

SYMBOLAE SINICAE

BOTANISCHE ERGEBNISSE DER EXPEDITION DER
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN IN WIEN
NACH SÜDWEST-CHINA 1914/1918

UNTER MITARBEIT VON

VIKTOR F. BROTHERUS · HEINRICH HANDEL-MAZZETTI
THEODOR HERZOG · KARL KEISSLER · HEINRICH LOHWAG
WILLIAM E. NICHOLSON · HEINRICH SKUJA
FRANS VERDOORN · ALEXANDER ZAHLBRUCKNER
UND ANDEREN FACHMÄNNERN

HERAUSGEGEBEN VON

HEINRICH HANDEL-MAZZETTI

IN SIEBEN TEILEN

MIT 80 ABBILDUNGEN IM TEXT UND 30 TAFELN



WIEN

VERLAG VON JULIUS SPRINGER

1937

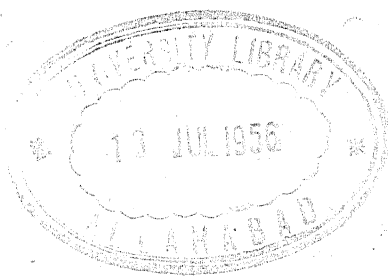
144762

ALLE RECHTE, INSBESONDERE DAS DER ÜBERSETZUNG
IN FREMDE SPRACHEN, VORBEHALTEN

COPYRIGHT 1937 BY JULIUS SPRINGER IN VIENNA

PRINTED IN AUSTRIA

5893
91



Vorwort

Das vorliegende Werk bringt in erster Linie die systematische Bearbeitung meiner eigenen botanischen Ausbeute aus Südwest-China, die 13107 Sammlungsnummern umfaßt, von denen allerdings 98 gestrichen wurden, weil sie aus unbestimmbarem und meistens sterilem Kryptogamenmaterial bestanden. Diese Sammlung trägt die Etiketten: „HANDEL-MAZZETTI, Iter Sinense 1914—1918, sumptibus Academiae scientiarum Vindobonensis susceptum“. Ihre Nummerierung beginnt in Laogai (Laokay) in Tonking (Französisch Indochina) an der Grenze von Yünnan; von Hanoi in Tonking wurden nur ganz wenige Kryptogamen ohne Nummern in die Bearbeitung aufgenommen.¹ Fast alle diese Pflanzen sammelte ich persönlich. Von Einheimischen ließ ich bei Lidjiang (Lichiang, Likiang) in NW-Yünnan sammeln, dem seit langem am besten erforschten Platz, an dem ich mich nicht lange aufhielt. Diese Pflanzen tragen auf den Etiketten die Angabe „collectores indigeni“ und bezüglich der genaueren Fund- und Standorte, die mir unbekannt blieben, den Hinweis auf die Veröffentlichungen der Sammlung G. FORRESTS in Notes R. Botanic Garden Edinburgh; allerdings stellte sich heraus, daß manche mir von Lidjiang vorliegende Arten von dort bisher noch nicht angegeben wurden. Auch schickte ich zwei Sammler 1916 in späterer Jahreszeit nochmals auf die Salwin—Irrawadi-Scheidekette oberhalb Tschamutong, die ich selbst überquert hatte. Ihre kleine, aber interessante Aufsammlung ist ebenfalls mit „collectores indigeni“, in der folgenden Veröffentlichung „von Einheimischen“ oder „v. E.“ bezeichnet. Alle ohne Sammlernamen oder „Plt. sin.“ gebrachten Nummern beziehen sich auf dieses Iter Sinense.

Nachdem ich China verlassen hatte, ließ ich noch im April 1919 von meinem chinesischen Diener WANG-TE-HUI auf dem Yün-schan bei Wukang in Hunan Pflanzen sammeln, die zum großen Teil nur Ergänzungen zu den von mir 1917 und 1918 dort gesammelten sind und mit „Ad HANDEL-MAZZETTI, Iter Sinense 1914—1918“ und den gleichen Nummern wie diese etikettiert wurden. Alle Pflanzen aber, die ich dort noch nicht gesammelt hatte, erhielten zusammen mit seinen weiteren Aufsammlungen von 1920 und 1921 eine eigene Nummerierung unter dem Titel „Plantae Sinensis, curante Dre. Henr. HANDEL-MAZZETTI“; diese reicht bis Nr. 516. Nebst diesen beiden Sammlungen sind in dem vorliegenden Werke die folgenden bearbeitet, die von anderen in den gleichen oder angrenzenden Gebieten angelegt wurden:

¹ In die Literatur haben sich einige vorläufige Tagebuchnummern eingeschlichen und einige solche, unter denen ich eine Serie vor der endgültigen Nummerierung, die dort ebenfalls eingetragen ist, an das Arnold Arboretum abgegeben hatte. Alle solchen Nummern, die mit den hier veröffentlichten nicht übereinstimmen, sind hinfällig.

Die Sammlung meines Reisegenossen vom Januar bis Juli 1914, Camillo SCHNEIDER, soweit sie mir zur Bestimmung vorlag.

Eine Sammlung von 428 Nummern nebst einigen nicht numerierten Exemplaren aus der Umgebung von Yünnanfu und von einer Reise durch Guidschou („Kweitschou“), von dem Schweizer Kaufmanne Otto SCHOCH 1915 und 1916 angelegt, von der sich Serien unter anderem im Botanischen Institute der Wiener Universität, im Botanischen Museum in Berlin-Dahlem, im Universitätsherbar in Zürich, im Conservatoire Botanique in Genf, im Kew Herbar und in der Harvard University in Cambridge, Mass., befinden.

Pflanzen von Beyendjing („Peyentsin“) in Mittel-Yünnan, gesammelt vom chinesischen Missionär Simeon TEN, die mir vom Botanischen Museum in Kopenhagen zur Bestimmung anvertraut wurden; zahlreiche Belege davon erhielt das Naturhistorische Museum in Wien. Andere von ihm gesammelte erhielt ich aus Berlin für das Botanische Universitätsinstitut im Tausch; diese sind mit „ex herb. Berol.“ angeführt.

Einige Pflanzen aus Yünnan (Dali—Yünnanfu—Suifu), gesammelt von dem deutschen Mittelschulleiter Rudolf MELL 1914; die interessantesten davon sind im Naturhistorischen Museum in Wien belegt. Die Bearbeitung einer anderen Sammlung von 978 Nummern, die derselbe in Kwangtung zusammenbrachte, erscheint getrennt in den Beiheften zum Botanischen Centralblatt, da sie ein eigenartiges Gebiet betrifft.

Pflanzen aus Setschwan von dem deutschen Zoologen Hugo WEIGOLD, Mitglied der STÖTZNERSchen Expedition, im Herbar des Naturhistorischen Museums in Wien.

Einige Pflanzen von Kuling in Kianghsi, gesammelt 1918 von dem deutschen Kaufmanne Emil FABER, hinterlegt im Botanischen Institute der Wiener Universität.

Einige Pflanzen von Nantschwan in Süd-Setschwan von BOCK und ROSTHORNS Sammler, die von DIELS nicht gesehen wurden. Sie fanden sich in der von ihm (in Bot. Jahrb., XXIX., 184) erwähnten, ETTINGSHAUSEN geschenkten Kollektion und sind Eigentum der Universität Graz, die wichtigsten jedoch des Naturhistorischen Museums in Wien.

Von meiner eigenen Sammlung (einschließlich der meiner Sammler) befindet sich der erste, vollständige Satz im Botanischen Institute der Wiener Universität, der zweite, hinsichtlich der bis zu meiner Pensionierung bearbeiteten Pflanzen nahezu gleiche, im Naturhistorischen Museum in Wien. Nennenswerte Dubletten-sammlungen wurden an folgende Anstalten abgegeben: Universität Amoy (besonders Kryptogamen); Botanisches Museum Berlin-Dahlem; Botanischer Garten Breslau; Botanischer Garten Edinburgh; Conservatoire Botanique Genf; Arnold Arboretum, Jamaica Plain, Mass. (nur Holzpflanzen); Sunyatsen Universität, Kanton; Lingnan Universität, Kanton; Botanischer Garten Kew; Botanisches Museum Kopenhagen (nur Guidschou und Hunan); Nat. Research Institute of Biology Nanking; Naturhistorisches Museum Paris; Reichsmuseum Stockholm (nur Moose und Flechten); Universität Upsala; U. S. nat. Museum Washington; Universität Zürich (nur Guidschou und Hunan). Einige Kryptogamen wurden in den Kryptogamae exsiccatae des Naturhistorischen Museums in Wien, den Lichenes Rariores von ZAHLBRUCKNER und den Hepaticae selectae et criticae von VERDOORN in größerer Auflage ausgegeben.

Aus anderen Sammlungen und auf Grund außerhalb meines eigenen Arbeitsgebietes gesammelten Materials führe ich nur besonders interessante Arten und Fundorte an, die ich gelegentlich meiner Untersuchungen feststellen konnte. Diese Arten sind, wie alle anderen, die ich erst zu Hause zur Bearbeitung übernahm, durch gesperrten Kursivdruck gekennzeichnet.

Wenn erst neun Jahre nach meiner Rückkehr aus China und sechs Jahre nach dem Eintreffen des letzten, größten Teiles der Sammlungen von dort die ersten Teile der systematischen Bearbeitung fertiggestellt werden konnten, so hatte dies seinen Grund hauptsächlich darin, daß mich durch lange Zeit das Bestimmen einzelner herausgegriffener Arten für verschiedene Zwecke aufhielt und ich erst spät mit der systematischen Durcharbeitung des ganzen Materials beginnen konnte. Weitere Verzögerungen brachten der immer zunehmende Heizmangel und zeitweise andere widrige Umstände im Naturhistorischen Museum mit sich, die durch das freundliche Entgegenkommen der Direktoren des Botanischen Institutes der Universität, Hofrat R. WETTSTEIN und Prof. F. KNOLL, nur teilweise eingebracht werden konnten. Was sich gelegentlich jener ersten Arbeiten als neue systematische Einheiten erwies, wurde mit kurzen Beschreibungen bereits in den Schriften der Akademie der Wissenschaften in Wien veröffentlicht, und zwar *Fungi* von KESSLER im Sitzungsanzeiger, LX., 73—76 (1923) und LXI., 10—13 (1924) und einige in der Österreichischen Botanischen Zeitschrift, LXXIII., 123—128 (1924), *Musci* von BROTHERRUS in den Sitzungsberichten der mathem.-naturwiss. Klasse, CXXXI., 209—220 (1922) und CXXXIII., 559—584 (1924) und *Pteridophyta* und *Anthophyta* von mir im Sitzungsanzeiger LVII bis LXIII (1920—1926).¹ Alle diese Beschreibungen, mit Ausnahme einzelner Arten, die wieder eingezogen werden mußten, sind hier wiederholt und teilweise ergänzt.

Bei der Bestimmung bemühte ich mich, in allen Fragen, die sich aufwarfen, der Sache bis auf den Grund zu gehen und mich nicht mit einem ungefähr passenden Namen zu begnügen, unter dem man die betreffende Pflanze ins Herbar einreihen und anderen zur genaueren Klärung überlassen kann. Ich nahm auch immer die Gelegenheit wahr, veröffentlichte Bestimmungsfehler zu berichtigen, um die Benützbarkeit der bisherigen Literatur zu erhöhen. Im Falle irgend einer Unstimmigkeit zwischen meinen bisherigen Veröffentlichungen oder den Etiketten der verteilten Duplikate und dem Texte der „*Symbolae Sinicae*“ ist dieser maßgebend. Um möglichste Kürze in der Darstellung zu erzielen, werden Zitate nur soweit als nötig gebracht, denn es hätte keinen Zweck, das abzuschreiben, was man in den wichtigsten Sammelwerken, wie FORBES und HEMSLEY, FRANCHET, DIELS, SARGENT (*Plantae Wilsonianae*) schon festgestellt findet, die jeder, der sich mit chinesischer Flora beschäftigt, ohnedies zur Hand haben muß. Doch sind grundsätzlich zu allen im Index Florae Sinensis und seinen beiden Nachträgen noch nicht angegebenen Anthophyten die Literaturzitate gebracht. In besonders wichtigen Fällen wurde der Bestimmung die Bemerkung „e typo“, bzw. „e descr.“ beigesetzt.

Die Fundorte werden stets so angegeben, daß ihre Lage in einem größeren Atlas gefunden werden kann. Genauer sind sie auf meinen Rutenkarten ver-

¹ Die Sitzungsanzeiger erschienen immer innerhalb 14 Tagen nach der Sitzung. Die Jahreszahlen sind im Index Kewensis nicht immer richtig angegeben.

zeichnet (Übersichtskarte in „Naturbilder aus Südwest-China“, Wien und Leipzig 1927; Norwest-Yünnan und Südwest-Setschwan in Denkschriften d. Akademie d. Wissenschaften in Wien, math.-nat. Kl., XCVII., 268; Guidschou [Kweitschou] in Kartographische u. Schulgeographische Zeitschrift, X., 1 und, damit identisch, in Denkschr. Akad. Wiss. Wien, math.-nat. Kl., C., 99; Hunan ebenda, CI., 195), während die Detailaufnahmen in Yünnan und Südwest-Setschwan noch der Ausarbeitung harren. Bezüglich des Reiseweges sei ebenfalls auf das genannte Reisewerk verwiesen.

Die Umschreibung der chinesischen (und tibetischen u. a.) Namen ist die deutsche lautgerechte von LESSING und OTHMER, die leicht auf die sonst üblichen deutschen Umschreibungen und die noch mehr verbreiteten englischen zurückgeführt werden kann, wenn man folgendes beachtet:

LESSING und OTHMER (= meine Umschreibung)	Andere deutsche Umschreibungen	Englische Um- schreibungen	Französische Um- schreibungen
ao	au	ao	ao
b	p	p	p
d	t	t	t
dji	dsi, ki	tsi, chi, ki	ki
dse	tze, tz'	tzi, tzü	tseu, tzeu
g	k	k	k
hsi	si	hsi, si	hi
j	sch (weich)	sh	j
k	k	k'	k, kh
l	wechselt oft mit n		
ngai, ngan	ai, an	ai, an	ay, an, gan
o	wechselt oft mit a		
ö	e, eh	ê, eh	é, eu
ou	au	eo, ow	éou
p	p	p'	p
sch	sh	sh	ch
t	th	t'	t
tji	tschi, ki	ch'i, k'i	ki
w	u, o	u, o	o
y	j	y	y

Viele neue oder für China neue Pflanzen wurden von mir zuerst gesammelt, aber von anderen nach späteren Aufsammlungen, insbesondere FORRESTS schon veröffentlicht. Bei solchen gebe ich das Datum der ersten Aufsammlung an, wie bei allen von mir neu beschriebenen oder hier zum erstenmal für China nachgewiesenen Pflanzen. Für alle anderen Funde ist es ja belanglos, aber auf den Etiketten zu finden. Es ist hier zu bemerken, daß auf jenen der Pflanzen von Djiunienping durch Druckfehler 28. V. statt 28. IV. steht.

Bei den Fundortsaußählungen ist immer zu unterscheiden zwischen Angaben, die mit einer Sammlungsnummer oder einem Sammlernamen versehen sind, die also auf vorliegendem Material beruhen, und solchen, bei denen dies fehlt, denen nur meine Aufzeichnungen zugrunde liegen. Wenn ich mich auch bemühte, diese richtig unterzubringen und alle unsicheren wegzulassen, konnten doch immer noch Irrtümer unterkommen. Der eine oder andere ist selbst beim gesammelten Material nicht ganz ausgeschlossen, denn ich habe einmal einen meiner chinesischen Diener dabei ertappt, wie er einen herausgefallenen Zettel zur Befriedi-

gung seines Gewissens und Abwendung meines Zorns verstoßen an einer beliebigen Stelle wieder hineinsteckte, und Derartiges konnte beim Etikettieren, das teilweise erst acht Jahre nach dem Sammeln geschehen konnte, natürlich nicht mehr gutgemacht werden.

Besonderes Gewicht liegt hier auf der Darstellung der Verbreitung nach Florengebiets, Höhenstufen und Formationen. Über ihre Verteilung vergleiche man: Vorläufige Übersicht über die Vegetationsstufen und -formationen von Kweichow und Hunan (Sitzungsberichte der Akademie d. Wissenschaften in Wien, math.-nat. Kl., Abt. I, CXXVIII., 331—349), Übersicht über die wichtigsten Vegetationsstufen und -formationen von Yünnan und Südwest-Setschwan (Botanische Jahrbücher, LVI., 578—597, mit Karte), KARSTEN und SCHENCK, Vegetationsbilder, 14. Reihe, Heft 2/3 (Mittelchina), 17. Reihe, Heft 7/8 (Nordost-birmanisch—west-yünnanesisches Hochgebirgsgebiet, mit Florengebietskärtchen von ganz China), 20. R., H. 7., 22. R., H. 8., 25. R., H. 2 (Hochland u. Hochgebirge von Yünnan und Südwest-Setschwan) und Die pflanzengeographische Gliederung und Stellung Chinas (Bot. Jahrb., LXIV., 309—323). Um Mißverständnissen vorzubeugen, sei hier daraus nur wiederholt, daß die Höhenstufen im Gebiete von NW nach SE ganz bedeutend abnehmen und auf dem Hochland von Yünnan die Formationen um 2000 m Höhe am ehesten mit jenen an der europäischen Mittelmeerküste vergleichbar sind.

Die Verbreitung wird für typisch mittelchinesische Pflanzen in der Reihenfolge von Hunan nach Yünnan, für typisch yünnanesische oder indische umgekehrt angegeben. Viele häufige Arten mögen hier durch die Anführung einzelner Fundorte seltener erscheinen als sie sind. Ich legte aber Gewicht darauf, nur möglichst Feststehendes zu veröffentlichen, und man kann unmöglich immer alles aufschreiben. Im Verlauf der Arbeit stellte sich heraus, daß die meisten Blütenpflanzenarten auf vielen verschiedenen Gesteinen beobachtet wurden, deren Anführung überflüssig viel Platz wegnahm. Von Seite 449 des VII. Teiles ab wird daher die Gesteinsunterlage nur erwähnt, wenn sie anscheinend nur kalkhaltig oder nur kalkfrei ist. Von derselben Seite ab schreibe ich auch statt des langen Flußnamens Djinscha-djiang nur den im Oberlauf allerdings nicht bekannten Yangtse.

Mit Ausnahme jener Fachgenossen, deren Mitarbeit unter ihren eigenen Namen geht und denen gleich hier bestens gedankt sei, habe ich alle Bestimmungen soweit überprüft, daß ich dafür die Verantwortung übernehmen kann. In Wien waren mir zeitweise Herr Dr. W. MACK, Herr Dr. Th. JUST, Frau Dr. L. KRETSCHMER und, am längsten und selbständigsten, Frau Dr. E. PETER geb. STIBAL behilflich, denen ich hier meinen besten Dank ausspreche. Da sich in Wien bei Beginn meiner Arbeit nur verhältnismäßig sehr wenig chinesisches Vergleichsmaterial befand, war ich immer auf einen regen Briefwechsel und Ausleihverkehr angewiesen und bin hierbei besonders folgenden Herren, mit denen ich beinahe fortwährend in Verbindung stehe, zu größtem Danke verpflichtet, während ich gelegentlichen Korrespondenten an den betreffenden Stellen zu danken Gelegenheit nehmen werde: Direktor L. DIELS in Berlin-Dahlem, Unterdirektor F. GAGNEPAIN in Paris, Direktor A. W. HILL in Kew, Direktor H. HUMBERT in Paris, Direktor H. LECOMTE † in Paris, Keeper A. REHDER in Jamaica Plain, Mass., Direktor W. W. SMITH in Edinburgh.

Der Akademie der Wissenschaften in Wien, die meine Expedition ermöglichte, sei auch an dieser Stelle mein tiefgefühlter Dank ausgesprochen.

In den Fundortsaufzählungen sind folgende Abkürzungen und Zeichen benützt:

F. = Fukien,
H. = Hunan,
Ki. = Kiangsi (Djianghsi),
Kw. = Kweitschon (Guidschou),
S. = Setschwan (südwestlichster Teil),
Y. = Yünnan,¹

birm. Mons. = Nordost-birmanisch—west-yünnanesisches Monsungebiet,
mittelchin. Fl. = Mittelchinesisch-mitteljapanisches Florengebiet im Yünnan, sonst = Guidschou, Hunan, Kiangsi, Fukien in dieser Sammlung (s. mein oben zitiertes Kärtchen in KARSTEN u. SCHENCK),

Hg. St. = Hochgebirgs- (alpine) Stufe,
ktp. St. = kalttemperierte (subalpine) Stufe,
str. St. = subtropische Stufe,
tp. Stufe = temperierte Stufe,
tr. St. = tropische Stufe,
wtp. St. = warmtemperierte Stufe,
v. E. = von Einheimischen,
* = neu für China,
** = neue systematische Einheit.

Es hätte keinen Sinn, bei den einzelnen Provinzen hervorzuheben, was für jede neu ist, denn erstens sind die chinesischen Provinzen nicht nur hinsichtlich der Namen, sondern auch der Grenzen veränderlich, zweitens ist die Verbreitung über politische Gebiete viel nebensächlicher als die Zugehörigkeit zu Florengebieten und wäre es daher viel hervorhebenswerter, wenn eine häufige mittelchinesische und daher selbstverständlich auch in der Nordostecke Yünnans vorkommende Pflanze sporadisch in Mittel-Yünnan gefunden wird, und drittens müßte Hunan fast immer mit einem Zeichen versehen werden, da aus dieser Provinz erst ungefähr ein Dutzend Pflanzen bekannt waren. Eine Pflanze ist mit * auch dann bezeichnet, wenn sie entweder in China von mir zuerst gesammelt, aber nach einer jüngeren Aufsammlung eines anderen oder nach meiner inzwischen schon veröffentlicht wurde, oder wenn sie hier nach einer älteren Aufsammlung zum ersten Male nachgewiesen wird.

In den Sachverzeichnissen erscheinen Synonyme oder nur zum Vergleich erwähnte Namen kursiv gedruckt, ebenso von mehreren Seiten jene, auf denen die Pflanze nur nebenbei erwähnt wird. Die Hauptgruppen erscheinen in getrennt paginierten und mit Registern versehenen Heften, die Anthophyten in der Reihenfolge des WETTSTEINSchen Systems.

Wien, 1937.

Handel-Mazzetti

¹ Der von mir erreichte Teil des Irrawadi-Oberlaufes (Djiou-djiang, Taron) dürfte heute nicht mehr chinesisches, sondern britisches Gebiet sein.

SYMBOLAE SINICAE

BOTANISCHE ERGEBNISSE DER EXPEDITION DER
AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN IN WIEN
NACH SÜDWEST-CHINA 1914/1918

UNTER MITARBEIT VON

VIKTOR F. BROTHERUS · HEINRICH HANDEL-MAZZETTI
THEODOR HERZOG · KARL KEISSLER · HEINRICH LOHWAG
WILLIAM E. NICHOLSON · HEINRICH SKUJA
FRANS VERDOORN · ALEXANDER ZAHLBRUCKNER
UND ANDEREN FACHMÄNNERN

HERAUSGEGEBEN VON

HEINRICH HANDEL-MAZZETTI

IN SIEBEN TEILEN

MIT 30 TAFELN

I. TEIL

ALGAE

VON

HEINRICH SKUJA

MIT 12 ABBILDUNGEN IM TEXT UND 3 TAFELN



WIEN

VERLAG VON JULIUS SPRINGER

1937

Einleitung

Das Algenmaterial wurde zuerst von Herrn Medizinalrat Dr. STOCKMAYER, Wien, zur Bearbeitung übernommen. Nach dem plötzlichen Tode dieses Forschers schlug Herr Dr. HANDEL-MAZZETTI mir freundlichst vor, die Arbeit weiterzuführen und sie zum Abschluß zu bringen. Es erwies sich jedoch bei meinen Untersuchungen bald, daß die Notizen und Bestimmungen STOCKMAYERS, die sich wohl etwa auf die Hälfte der Proben bezogen, meistens nur einen völlig provisorischen, für die weitere endgültige Bearbeitung des Materials nicht ausnutzbaren Charakter trugen. Nur mit etwa vier Proben (Nr. 1, 1618, 8549 und 8731) hat er sich etwas näher zu beschäftigen vermocht, doch decken sich auch hier seine Ansichten nur zum Teil mit meinen, so daß die anfangs vorgesehene Veröffentlichung der Arbeit gemeinsam unter unseren beiden Namen unberechtigt erschien.

Das untersuchte Material umfaßt 105 Proben, von denen die meisten in Formalin + Alkohol, mitunter noch + Kampher konserviert sind, ein kleiner Teil auch trocken aufbewahrt ist. Die Anwendung von Kampher erwies sich allerdings nicht als glücklich, da die Zellmembranen und Protoplasten der darin aufbewahrten Algen allzusehr erhellt, durch Aufquellung meist auch stark verändert worden sind.

Etwa 724 Algenformen bzw. Arten und Varietäten wurden nun bei Untersuchung des Materials festgestellt. Am reichlichsten sind die Cyanophyceen und Diatomeen vertreten, doch auch die Conjugaten und Chlorophyceen. Verhältnismäßig arm sind die Proben an Vertretern aus den Gruppen *Flagellatae*, *Dinoflagellatae*, *Heterokontae* und *Rhodophyceae*. Ein nicht kleiner Teil wird für das Gebiet zum ersten Male angegeben, darunter 6 neue Gattungen, 36 neue Arten und 7 neue Varietäten. Ob es sich bei diesen Nova teilweise um Endemiten handelt, läßt sich natürlich zurzeit mit Sicherheit nicht sagen; dafür sind weitere Untersuchungen nötig. Überhaupt sind unsere Kenntnisse über die geographische Verbreitung der Süßwasseralgen, trotz der ziemlich umfangreichen Literatur, noch immer sehr mangelhaft. Besser sind wir wohl über die verschiedenen ökologischen Typen unterrichtet.

Die ostasiatischen Süßwasseralgen sind von einer Reihe vorzüglicher älterer und jüngerer Forscher untersucht worden. Im folgenden Literaturverzeichnis habe ich die diesbezüglichen Arbeiten über China möglichst vollständig und jene über die Süßwasseralgenflora der nächsten Nachbarländer, soweit sie hier benutzt sind, angeführt.

Literaturverzeichnis

- BIHARADWĀJA, Y.: Contributions to our knowledge of the *Myxophyceae* of India. Ann. of Bot., XLVII (1933).
- The taxonomy of *Seytonema* and *Tolyptothrix*. Rev. Algolog., VII (1934).
- BISWAS, K.: Flora of the Salt-Lakes, Calcutta. Journ. Dptm. Sc. Calcutta Univ., VIII (1926).
- Algal flora of the Chilka Lake. Mem. Asiat. Soc. Bengal, XI (1932).
- Observations on algal collections from Khasia and Jaintia Hills, Assam, India. Hedwigia, LXXIV (1934).
- BRÜHL, P. and BISWAS, K.: Algae epiphyticae epiphloiae indicae. Journ. Dptm. Sc. Calcutta Univ., V (1923).
- BOLDT, R.: Grunddragen af Desmidiaceernas utbredning i Norden. Bih. K. Sv. Vet.-Akad. Handl., XIII (1887).
- BORGE, O.: Über tropische und subtropische Süßwasser-Chlorophyceen. Ibid., XXIV (1899).
- Beiträge zur Algenflora von Schweden, 2. Bot. Notis., 1913.
- Beiträge zur Algenflora von Schweden, 3. Ark. för Bot., XVIII (1923).
- Süßwasseralgen. SCHRÖDER, B.: Zellpflanzen Ostafrikas, VIII. Hedwigia, LXVIII (1928).
- Schwedisch-chinesische wissenschaftliche Expedition nach den nordwestlichen Provinzen Chinas. Algen. Ark. för Bot., XXV (1933).
- CARTER, N.: Freshwater Algae from India. Rec. Bot. Surv. India, IX (1926).
- CLEVE, P. T.: Synopsis of the Naviculoid Diatoms, P. 1, 2. K. Sv. Vet.-Akad. Handl., XXVI (1894), XXVII (1895).
- CROW, W. B.: Freshwater plankton Algae from Ceylon. Journ. of Bot., LXI (1923).
- CZURDA, V.: *Zygnemales*. PASCHERS Süßwasserflora, IX (1932).
- DELPONTE, G. B.: Specimen *Desmidiacearum* subalpinarum. Mem. R. Acad. Sc. Torino, XXVIII, XXX (1876—78).
- DICKIE, G.: Notes on Algae from the Himalayas. Journ. Linn. Soc., Bot., XIX (1882).
- EHRENBERG, Chr. G.: Mikrogeologie (1854).
- FANG, S.: On some species of *Scenedesmus* of Nanking. Contrib. Biol. Lab. Sc. Soc. China, IX (1933).
- Two more species of *Scenedesmus* of Nanking. Ibid.
- FORTI, A.: Contributo 2^o alla conoscenza della florula ficologica veronese. Nuova Notaris., X (1899).
- Disegno per un'analisi biogeografica delle alghe di Giarabub (Cirenaica). R. Accad. Naz. Lincei, Ser. 6, V (1933).
- FRÉMY, P.: Les Myxophycées de l'Afrique équatoriale française. Arch. de Bot., III, Mém. 2 (1930).
- Les Cyanophycées des Côtes d'Europe. Mém. Soc. Nat. Sc. Nat. et Math. Cherbourg, XLI (1934).
- FRENGUELLI, J.: Diatomeas de la región de los esteros del Ybera. An. Mus. Nac. Hist. Nat. Buen. Air., XXXVII (1933).
- FRITSCH, F. E.: A general consideration of the subaerial and freshwater algal flora of Ceylon. Proc. R. Soc. London, LXXIX (1907).
- and RICH, Fl.: Contribution to our knowledge of the freshwater Algae of Africa, 7.—8. Transact. R. Soc. South Africa, XVIII (1929).
- GARDNER, N. L.: Notes on a collection of freshwater *Myxophyceae* from Amoy, China. Rhodora, XXVIII (1926).
- On a collection of *Myxophyceae* from Fukien Province, China. Univ. Calif. Publ., Bot., XIV (1927).
- GEITLER, L.: *Cyanophyceae*. RABENHORSTS Kryptogamenfl. von Deutschl., Österr. u. d. Schweiz, XIV (1930—32).
- Diagnosen neuer Blaualgen von den Sunda-Inseln. Arch. Hydrob., Suppl.-Bd. XII (1933).
- und RUTTNER, F.: Die Cyanophyceen der Deutschen Limnologischen Sunda-Expedition, I. u. II. Ibid. XIV (1935).

- GHOSE, S. L.: A systematic and ecological account of a collection of Blue-green Algae from Lahore and Simla. Journ. Linn. Soc., Bot., XLVI (1923).
 — Five more *Myxophyceae* from Burma. Journ. Ind. Bot. Soc., X (1931).
 GRÖNBLAD, R., Finnländische Desmidiaceen aus Keuru. Acta Soc. Faun. Fl. Fenn., XLVII (1920).
 — New Desmids from Finland and Northern Russia. Ibid. IL (1921).
 — Beitrag zur Kenntnis der Desmidiaceen Schlesiens. Soc. Sci. Fenn. Comment. Biolog. II (1926).
 GRUNOW, A.: Süßwasser-Diatomaceen und Desmidiaceen von der Insel Banka, in RABENHORST, Beitr. näh. Kenntn. Algen, II (1865).
 GUTWINSKI, R.: De Algis a Dre M. RACIBORSKI anno 1899 in insula Java collectis. Bull. Int. Acad. Sc. Cracovie, Cl. math.-nat., 1902.
 — De Algis, praecipue *Diatomaceis* a Dre J. HOLDERER anno 1898 in Asia centrali atque in China collectis. Ibid. 1903.
 HARIOT, P.: Notes sur le genre *Trentepohlia* MART. Journ. de Bot., III, IV (1889—90).
 HIRN, K. E.: Einige Algen aus Central-Asien. Öfversigt Finsk. Vet. Soc. Forh., XLII (1900).
 HUSTEDT, Fr.: *Bacillariales* aus Innerasien. In HEDIN, Southern Tibet, VI (1920).
 — Die Bacillariaceen-Vegetation des Sarekgebirges. Naturw. Unters. Sarekgeb. Schwed.-Lappland, III (1924).
 — *Bacillariales* aus dem Aokikosee in Japan. Arch. Hydrobiol., XVIII (1927).
 — Die Kieselalgen. RABENHORSTS Kryptogamenfl. von Deutschl., Österr. u. d. Schweiz, VII (1927—1935).
 ISTVANFFY, J.: Algae nonnullae a cl. PRZEWALSKI in Mongolia lectae. Mag. Növ. Lapok, X (1886).
 IYENGAR, M. O. P.: Contributions to our knowledge of the colonial *Volvocales* of South India. Journ. Linn. Soc., Bot., IL (1933).
 JAO, C. C.: New *Oedogonia* collected in China, I. Pap. Michig. Acad. Sc. Arts a. Letters, XIX (1934).
 — Id., II. Ibid. XX (1935).
 JOSHUA, W.: Burmese *Desmidiaceae*. Journ. Linn. Soc., Bot., XXI (1886).
 KRIEGER, W.: Die Desmidiaceen der Deutschen Limnologischen Sunda-Expedition. Arch. Hydrob. Suppl.-Bd. XI (1932).
 LAGERHEIM, G.: Über Desmidiaceen aus Bengalen nebst Bemerkungen über die geographische Verbreitung der Desmidiaceen in Asien. Bih. K. Sv. Vet.-Akad. Handl., XIII (1888).
 LEMMERMANN, E.: Das Plankton des Jang-tse-kiang. Arch. Hydrob., II (1907).
 LI, L. C.: On some Freshwater Algae collected by Mr. Y. C. WANG in Nanking, Chen-kiang and Peiping, China. Lingnan Sc. Journ., XI (1932).
 — New species and varieties of freshwater Algae from China. Ohio Journ. Sc., XXXIII (1933).
 — Annotated list of the Freshwater Algae of Wuch'ang, Hupek. Sci. Rep. Nat. Tsinghua Univ. Ser. B., II (1934).
 — A monograph of the algal Genus *Oedogonium* in China. Bull. Fan Mem. Inst. of Biol., Bot., V (1934).
 — Fresh-water algal flora of Lantau and Honam islands, Kwangtung, S. China. I et II. Lingnan Sc. Journ., XIV (1935).
 — A monograph of the algal Genus *Bulbochaete* in China. Bull. Fan Mem. Inst. of Biol., Bot., VI (1935).
 — Contributions to our knowledge of the Fresh-water Algae of Eastern Szechuan. Ibid.
 LÜTKEMÜLLER, J.: Desmidiaceen aus den Ningpo-Mountains in Centralchina. Ann. k. k. Naturhist. Hofmus. Wien, XV (1900).
 MARTENS, G.: List of *Algae* collected by Mr. S. KURZ in Burma and adjacent islands. Journ. Asiat. Soc. Bengal, XL (1871).
 MEISTER, Fr.: Beiträge zur Bacillariaceenflora Japans. Arch. Hydrob. u. Planktonk., IX (1914).
 — Kieselalgen aus Asien. Berlin, 1932.

- MERESCHKOWSKY, C.: Diatomées du Tibet. Soc. Imp. russe Géogr. E. G., VIII (1906).
- MESSIKOMMER, E.: Die Algenwelt der inneren Plessuralpen. Vierteljahrsschr. Naturf. Ges. Zürich, LXXX (1935).
- Algen aus dem Obertoggenburg. Jahrb. St. Gallischen Naturw. Ges., LXVII (1933 u. 1934).
- MOLISCH, H.: Pflanzenbiologie in Japan (1926).
- MÖBIUS, M.: Beitrag zur Kenntnis der Algenflora Javas. Ber. Deutsch. Bot. Ges., IX (1893).
- NORDSTEDT, O.: De Algis aquae dulcis et de *Characeis* ex insulis Sandvicensibus a Sv. BERGGREN 1875 reportatis. Minneskr. utg. af K. Fysiogr. Sällsk. Lund, 1878.
- Freshwater Algae collected by Dr. S. BERGGREN in New Zealand and Australia. K. Sv. Vet.-Akad. Handl., XXII (1888).
- NOVÁČEK, FR.: Additamentum ad oecologiam morphologiamque *Cyanophycearum* ad rupes serpentinicas prope Mohelno Moraviae occidentalis epilithice habitantium. Pars I: *Chroococcales*. Arch. Svazu ochr.-priv. Moravsk., III a (1934).
- NYGAARD, G.: Plankton from two lakes of the Malayan region. Vid. Medd. fra Dansk naturh. Foren., LXXXII (1926).
- OESTRUP, E.: Beiträge zur Kenntnis der Diatomeenflora des Kossogolbeckens in der nordwestlichen Mongolei. Hedwigia, XLVIII (1909).
- OSTENFELD, C. H.: Beiträge zur Kenntnis der Algenflora des Kossogol-Beckens. Ibid., XLVI (1907).
- PRINTZ, H.: Die Chlorophyceen des südlichen Sibirien etc. K. Norsk. Vid. Selsk. Skr., 1915, Nr. 4.
- RANDHAWA, M. S.: *Ghosella indica* gen. et sp. nov., a new member of the *Conjugatae*. Journ. Ind. Bot. Soc., XIII (1934).
- ROY, J. and BISSET, J. P.: Notes on Japanese Desmids. Journ. of Bot., XXIV (1886).
- SCHAARSCHMIDT, J.: Notes on Afganistan Algae. Journ. Linn. Soc., Bot., XXI (1884).
- SCHMIDLE, W.: Einige Algen aus Sumatra. Hedwigia, XXXIV (1895).
- Über einige von Prof. HANS GIRG in Ostindien gesammelte Algen. Ibid., XXXIX (1900).
- SKUJA, H.: Algen, in BOSSHARD, Bot. Ergebn. Deutsch. Zentralasien-Expedition. FEDDES Repertorium, XXXI (1932).
- Süßwasseralgen von den westestnischen Inseln Saaremaa und Hiiumaa. Acta Horti Bot. Univ. Latv., IV (1930).
- SKVORTZOW, B. W.: Über *Flagellata* aus der Mandschurei, I. Journ. Microbiol. Petrograd. IV (1917).
- On the exploration of the Freshwater Algae in Manchuria. Journ. Asiat. Soc. Shanghai, II (1919).
- On new *Flagellata* from Manchuria. Ibid.
- On the Phytoplankton from the ponds of Tientsin. Journ. N. China Branch R. Asiat. Soc., LIII (1922).
- Farblose Euglenaceen aus der Nord-Mandschurei (China). Arch. f. Protistenk., XLVIII (1924).
- Zur Kenntnis der Mandschurischen Flagellaten. Beih. Bot. Centralbl., XLI (1925).
- Über einige Süßwasseralgen der Umgegend von Peking (China). Arch. Hydrob., XVI (1925).
- Über einige Süßwasseralgen aus der Nord-Mandschurei. Arch. Hydrob., XVI (1926).
- On some fresh-water Algae, collected by Dr. H. H. CHUNG in Amoy, China. Lingnaam Agricult. Rev., IV (1927).
- Diatoms from Khingan, North Manchuria, China. Philipp. Journ. Sc., XXXV (1928).
- Some new and little known species of *Trachelomonas* from North Manchuria, China. Bot. Gaz., LXXXV (1928).
- Über drei neue farblose Flagellaten aus China. Arch. Hydrob., XX (1929).
- Alpine Diatoms from Fukien Province, South China. Philipp. Journ. Sc., XLI (1929).

- SKVORTZOW, B. W.: Diatoms from Dalai-Nor Lake, Eastern Mongolia. Ibid.
 — Fresh-water Diatoms from Korea, Japan. Ibid., XXXVIII (1929).
 — On some Diatoms from Seiko Lake of Chosen, Japan. Journ. Chosen Nat. Hist. Soc., VIII (1929).
 — Notes on Ceylon Diatoms, I. Ann. R. Bot. Gard. Peradeniya, XI (1930).
 SMITH, G. M.: The plankton Algae of the Okoboji Region. Transact. Americ. Microscop. Soc., XLV (1926).
 TRANSEAU, E. N.: Preliminary key to the species of *Zygnematales*. Lithographierte vorläufige Ausgabe (1934).
 TURNER, W. B.: Algae aquae dulcis Indiae orientalis. K. Sv. Vet.-Akad. Handl., XXV (1892).
 WALLICH, G. C.: Descriptions of *Desmidiaceae* from Lower Bengal. Ann. a. Magaz. Nat. Hist., V (1860).
 WANG, C. C.: Notes on some subaerial *Myxophyceae* of Nanking. Sci. Rep. Nat. Centr. Univ. Nankg., Ser. B, I (1930).
 — Species of *Spirogyra* of Nanking. Contr. Biol. Lab. Sci. Soc. China, VIII (1933).
 — Some species of *Oscillatoria* of Nanking. Ibid.
 — Notes on *Trachelomonas* of Nanking. Sinensia, V (1934).
 — Notes on the Algae of Anhwei, I. Contr. Biol. Lab. Sci. Soc. China, IX (1934).
 — A brief account of the occurrence of the *Myxophyceae* of Nanking. Ibid.
 — Three new species of *Myxophyceae* of Nanking. Ibid.
 — Notes on the Algae from Chungching, Szechuan. Ibid.
 — Algae growing on the pond Tortoise. Ibid. X (1935).
 WEST, W. and G. S.: Desmids from Singapore. Journ. Linn. Soc., Bot., XXXIII (1897).
 — — On some Desmids of the United States. Ibid.
 — Flora of Koh Chang, IV: Freshwater *Chlorophyceae*. Bot. Tidskr., XXIV (1901).
 — — A contribution to the fresh-water Algae of Ceylon. Transact. Linn. Soc., 2. ser., VI., Bot. (1902).
 — — Fresh-water Algae from Burma. Ann. R. Bot. Gard. Calcutta, VI (1907).
 WILDEMAN, E.: Prodrome de la flore algologique des Indes Néerlandaises (1897—99).
 WILLE, N.: Algen aus Zentralasien, gesammelt von Dr. Sven HEDIN. In HEDIN, S. Tibet, VI (1920).
 WOLOSZYNSKA, J., Das Phytoplankton einiger javanischer Seen, mit Berücksichtigung des Sawa-Planktons. Bull. Acad. Sc. Cracovie, Cl. math. nat., 1912.
 ZELLER, G., Algae collected by Mr. S. KURZ in Arracan and British Burma. Journ. Asiat. Soc. Bengal, XLII (1873).

Wollte man nun auf Grund der vorliegenden und früheren Untersuchungen hier den allgemeinen Charakter des vorliegenden China-Materials bestimmen, so ist gleich zu betonen, daß dieser im großen und ganzen noch stark ausgeprägte boreale Züge trägt. Die überwiegende Mehrzahl sind weitverbreitete Formen der gemäßigten Zone Eurasiens; da aber nicht wenige der untersuchten Proben aus höheren Lagen stammen, verleihen die montanen Formen der Artenliste hier und da ein gewisses nordisch-alpines Gepräge; es sei hier nur auf die neue Hydruracee *Nanurus*, die Cyanophyceae *Phormidium frigidum*, die Kieselalgen *Ceratoneis*, *Didymosphenia geminata*, *Surirella spiralis*, *Diatoma hiemale*, *Denticula elegans* und einige *Cymbella*-Arten, sowie die Grünalgen *Prasiola subareolata* (eine Verwandte der *Pr. fluviatilis*), *Ulothrix zonata* und *Pediastrum Braunii*, die Desmidiaceen *Cosmarium pseudoholmii*, *C. laeve* mit Varietäten, *C. ochthodes* var. *amoebum*, *C. speciosum* und *C. anceps* hingewiesen; betreffs der letztgenannten Gruppe, der Desmidiaceen, ist das fast vollkommene Fehlen von *Micrasterias*-Arten in dem Material hervorzuheben, und die Armut an fädigen

Typen — beide größtenteils an maritimes Klima gebundene Formen umfassend; die Gattung *Micrasterias* soll außerdem ein anderes Verbreitungszentrum haben. Ebenso fehlen in dem Material völlig die Vertreter der tropischen oder subtropischen Kieselalpengattungen *Actinella* und *Desmogonium*, die allerdings längs der ostasiatischen Küste des Stillen Ozeans ziemlich weit nach Norden vorrücken.

Andererseits sind aber auch Einstrahlungen des indo-malaiischen oder sogar australischen Elements nicht zu verkennen. Unter den Blaualgen des untersuchten Materials seien hier die Chroococcalen *Gloeothece samoënsis* und die neue, mit der neukaledonischen *G. vibrio* verwandte *G. tophacea*, weiter die neue, zu den Stigonemataceen gehörige *Rosaria*-Art, die *Anabaenopsis circularis* var. *javanica* und das *Trichodesmium Iwanoffianum* genannt, von Diatomeen möchte ich in diesem Falle auf *Cymbella australica* und *Surirella bengalensis* hinweisen. Des weiteren sollen hier gewissermaßen die aërophilen Grünalgen *Trentepohlia arborum* (doch auch außerhalb des Gebietes verbreitet) und *Cephaleuros minima* erwähnt werden, vor allem aber eine Reihe von Desmidiaceen, wie *Pleurotaenium Ehrenbergii* var. *quantillum*, *Cosmarium maculatum*, *C. rotundatum* var., *C. obsoletum* var. *sitvense*, *Staurastrum curvirostrum*, *St. opimum* und *St. javanicum*.

Von einigen in den wärmeren und gemäßigten Zonen wahrscheinlich weitverbreiteten Formen, die vorläufig aber nur aus einzelnen Gebieten angegeben sind und sich in dem Untersuchungsmaterial vorfinden, sollen die Blaualge *Calothrix membranacea* (bis jetzt nur aus Kamerun), von Grünalgen die Protococcale *Coelastrum scabrum* (Südafrika, Südamerika, eine Varietät jedoch auch aus Italien), die fädige Ulothrichale *Uronema africanum* (Typus aus Ostafrika, eine wenig abweichende Form aber auch aus Lettland) genannt werden.

In ökologischer Hinsicht möchte ich aus dem Untersuchungsgebiete nur einige charakteristische Biozönosen, namentlich die der Bäche und Quellen, der Flüsse, das Plankton einiger höher gelegenen Seen, die der felsigen Uferzone eines Sees, einer Torflache, die Thermal- und die Felsenvegetation mit ihren Leitformen noch kurz besprechen.

Die Algengesellschaften der Bergbäche und Quellen des Untersuchungsgebietes, allerdings nur, wie sie in der vorhandenen Sammlung sich widerspiegeln, sind durch einige festsitzende *Nostoc*-Arten, wie *N. sphaericum* und *N. verrucosum*, durch die kleine Hydruracee *Nanurus flaccidus*, die gemeine Kraushaaralge *Ulothrix zonata*, sowie die adnate *Spirogyra fluviatilis*, mitunter auch die *Prasiola subareolata*, sowie eine Reihe von Diatomeen, wie *Diatoma hiemale*, *Ceratoneis*, *Didymosphenia geminata*, Formen von *Achnanthes minutissima* und *A. brevipes* var. *intermedia*, *Denticula tenuis*, *Surirella spiralis*, *Pinnularia*- und *Cymbella*-Arten gekennzeichnet. Hierher gehören auch als Epiphyten *Xenococcus Kernerii* und *Oncobyrsa rivularis* und als Bewohner stilleren kalten Quellwassers offenbar auch das neue *Nostoc bicalyptratum*.

Das aus Flüssen stammende Algenmaterial hat, wie gewöhnlich, größtenteils einen ziemlich allochthonen Charakter. Aus den verschiedenen heterogenen Typen will ich hier allein einige festsitzende, also autochthone, Leitformen auswählen, und zwar *Cladophora glomerata* und *C. crispata*, *Chaetomorpha herbi-polensis*, *Scytonema rivulare*, *Schizothrix lacustris*, *Sch. pulvinata*, *Rivularia haematites*, *Gongrosira*-Arten und *Chamaesiphon incrustans*, von den zeitweise

bespülten Uferfelsen der Flüsse aber *Calothrix membranacea*, *Nostoc Borneti*, *Microcystis minutissima*, *Schizothrix penicillata* und das neue *Pleurangium amphibium*.

Zur Charakterisierung des Seenplanktons des besuchten Gebietes seien die Hauptformen von vier in verschiedenen Höhen gelegenen Seen der fallenden Abundanz nach aufgezählt:

1. Aus der subtropischen Stufe in Setschwan, 1600 m ü. d. M. (Nr. 1791 bis 1794): *Pediastrum clathratum*, *Closterium aciculare* var. *subpronum*, *Staurastrum Bullardii*, *St. javanicum*, *Botryococcus protuberans*, *Aphanizomenon flos-aquae*, *Ceratium hirundinella*, *Lyngbya limnetica*, *Trichodesmium Iwanoffianum*, *Gonatozygon monotaenium*, *Ulothrix moniliformis*, *Closterium pronum*, *C. acerosum* var. *angolense*, *Cosmarium rectangulare*, *Stephanodiscus astraea*, *Cyclotella comta* und *Volvox aureus*.

2. Aus der warmtemperierten Stufe in Yünnan, 1890 m ü. d. M. (Nr. 169, 6086): *Microcystis aeruginosa*, *Cosmarium obtusatum* f. *minus*, *Closterium aciculare* var. *subpronum*, *Trichodesmium lacustre*, *Dinobryon sociale*, *D. divergens*, *Ceratium hirundinella* f. *carinthiacum* und f. *gracile*, *Gomphonema*-Arten, *Cyclotella comta*.

3. Ebenso, 2070 m ü. d. M. (Nr. 8549, 8550, 8730, 8731): *Aphanizomenon flos-aquae*, *Botryococcus Braunii*, *Psephonema aenigmaticum*, *Pediastrum clathratum*, *P. biradiatum*, *Microcystis aeruginosa*, *Closterium aciculare* var. *subpronum*, *Ceratium Handelii*, *Stephanodiscus astraea*, *Closterium acerosum* var. *angolense*, *Coscinodiscus lacustris*, *Melosira granulata* var. *angustissima*, *M. varians*, *Eudorina elegans*, *Pandorina morum*, *Oocystis solitaria* und *Tetraëdron constrictum*.

4. Aus der Hochgebirgsstufe in Yünnan, 4325 m ü. d. M. (Nr. 7126, 7127): *Microcystis elabens*, *Cymbella Ehrenbergii*, *Lyngbya Lagerheimii*, *L. contorta*, *Staurastrum curvirostrum*, *Aphanocapsa delicatissima*, *Oscillatoria peronides*, *Staurastrum boreale*, *Oscillatoria Agardhii*, *Ulothrix moniliformis*, *Cosmarium pseudoholmii*, *Staurastrum gracile*, *Scenedesmus serratus*, *Cosmarium pygmaeum* und *Chroococcus limneticus*. — Leider ist gerade dieser schon in der Hochgebirgsstufe liegende See unter dem eutrophierenden Einfluß zeitweiligen Weideganges an seinem Ufer, wenigstens nach der floristischen Zusammensetzung des Planktons zu urteilen, offenbar stark verändert.

Eine viel weniger hinreichende Vorstellung ist nach dem vorhandenen Material über die litoralen Biozönosen der Seen zu bekommen. Nur eine kleine Kalksteinprobe mit Algen aus der Wellenzone eines Sees in Setschwan, 2800 m ü. d. M. (Nr. 3097), liegt hierüber vor. Diese ist aber nichtsdestoweniger interessant. Die Reste einer *Cladophora*, wahrscheinlich *Cl. crispata*, weisen darauf hin, daß diese Grünalge in den litoralen Algengesellschaften des Sees offenbar eine nicht unwesentliche Rolle spielen dürfte. Doch viel bemerkenswerter ist das Auftreten der *Hildenbrandia rivularis* vornehmlich in den Aushöhlungen des Kalksteins in Form purpurroter Kruste zusammen mit einigen Pseudochantransien und der neuen eigenartigen inkrustierenden Cladophoracee *Cladostroma*; zu diesen gesellt sich noch eine Reihe anderer Grünalgen, Diatomeen und Blaualgen, von den letzteren besonders *Homoeothrix juliana*, endolithisch aber *Plectonema terebrans* vielleicht mit einer neuen chantransioiden Rhodophyce, die leider des spärlichen Materials wegen nicht näher untersucht werden konnte.

Über die sonst an Desmidiaceen reichen Sphagneten (exklusive natürlich der extrem sauren dystrophen Torfseen) ist auch nicht viel zu sagen, denn die wenigen Proben, die aus Moortümpeln stammen, bieten infolge des kalkigen Grundes der betreffenden Gewässer und des damit im Zusammenhange stehenden erhöhten Gehaltes des Wassers an Karbonat bzw. Bikarbonat nur wenig Spezifisches, so beispielsweise das Plankton eines kleinen Torfsees aus der kalttemperierten Stufe in Yünnan, 3675 m ü. d. M. (Nr. 7031): *Hyalotheca dissiliens*, *Gloeococcus Schroeteri*, *Oocystis solitaria*, *O. gigas* var. *incrassata*, *Dinobryon sertularia*, *Crucigenia rectangularis*, *Ankistrodesmus falcatus* var. *radiatus*, *Pandorina morum*, *Pleurotaenium Ehrenbergii* var. *quantillum*, *Cosmarium fastidiosum*, *C. Blyttii*, *C. sexangulare* var. *minimum*; oder die Hauptformen einer kleinen Torflache von ähnlichem Substrat aus Setschwan, 4100 m ü. d. M. (Nr. 7247): *Spirogyra* sp. ster., *Zygnema* sp. ster., *Mougeotia* sp. ster., *Hyalotheca dissiliens* f. *tridentula*, *Ulothrix variabilis*, *Sphaerosoma granulatum*, *Spirogyra amplexans*, *Aphanothece Castagnei*, *Pediastrum Braunii*, *Ophiocytium parvulum*, *Staurostrum punctulatum* var. *pygmaeum*, *St. proboscidium*, *St. spongiosum* var. *perbifidum*, *St. lunatum* f. *alpestre*, *St. turgescens*, *Euastrum dubium* var., *E. binale*, *Cosmarium minimum*, *C. quadratum*, *C. binum*, *Closterium Venus*, *Cl. parvulum*, *Neidium iridis* mit var. *amphigomphus*, *Cymbella cuspidata*, *Eumotia monodon*, *E. alpina*, *Pinnularia*-Arten, *Gomphonema gracile*, *Peridinium Elpatiewskyi*, *P. pusillum*, *P. pilula*, *Synechococcus aeruginosus* usw.

Wenden wir uns nun den thermalen Algengesellschaften des Untersuchungsgebietes zu, so ist es gleich hervorzuheben, daß das vorliegende Material nur aus Quellen mit warmem, nicht heißem Wasser stammt. Einige Beispiele mögen angeführt werden, das erste von einer Quelle mit mäßig warmem (25°) Wasser aus Yünnan, 200 m ü. d. M. (Nr. 5813): *Lyngbya Kuetzingiana* var. *symplociformis*, *L. Martensiana*, *Symploca* sp., *Synechococcus ambiguus*, *Pseudochantans*, *Chamaesiphon incrustans* f., *Uronema confervicolum*, *Lyngbya epiphytica*, *L. Nordgaardii* f. *aquae-dulcis*, *Cladophora yuennanensis*, *Epithemia Reicheltii*, *Gomphonema lanceolatum*, *Rhopalodia gibba* usw., die meisten also keine Thermalformen, wie es ja auch nach der verhältnismäßig niedrigen Wassertemperatur zu erwarten ist. Typische thermophile, zum Teil sogar echte thermale Algenformen beherbergt dagegen eine Schwefelquelle (Wasser c. 43°), ebenfalls in Yünnan, 3400 m ü. d. M. (Nr. 7723, 7726, 7729): *Symploca thermalis*, *Oscillatoria sancta*, *O. geminata*, *O. amphibia*, *Chroococcus minor*, *Oscillatoria Okeni*, *Synechococcus ambiguus*, *Denticula thermalis*, *Homoeothrix cartilaginea* usw. Außerdem konnten noch von einigen anderen Thermen, von denen die Temperaturangaben leider fehlen, *Oscillatoria princeps*, *O. Boryana*, *O. terebriiformis*, *O. chlorina*, *O. subtilissima*, *Phormidium thermophilum*, *Ph. pseudotenue*, *Ph. laminosum*, *Ph. molle*, *Spirulina maior*, *Rosaria clandestina* u. a. notiert werden.

Diese allgemeine Übersicht der wichtigsten in der Sammlung vertretenen Algenbiozönosen schließe ich mit den Felsenformen ab. Diese sind etwas schwierig allein durch Auswahl einzelner Proben zu charakterisieren, weil gerade die Gruppe der Felsenalgen am meisten abhängig von mikroklimatischen und lokalen edaphischen Faktoren ist, daher bei gelegentlichem Probenentnehmen fast nie ein einheitliches und treffendes Bild von den felsbewohnenden Mikrophyten zu bekommen ist. Die folgenden Hauptformen sind darum

von Felsenproben verschiedener Gegenden Setschwans und Yünnans ausgewählt: *Nostoc microscopicum*, *Gloeocapsa alpina*, *G. compacta*, *G. magma*, *G. stegophila*, *G. dermochroa*, *Gloeotheca rupestris*, *G. samoënsis*, *Chroococcus varius*, *Gloeocapsa nigrescens*, *Petalonema crustaceum* var. *incrustans*, *Scytonema mirabile*, *Sc. julianum*, *Petalonema velutinum*, *Trentepohlia aurea*, *Tr. odorata* und die bis jetzt wenig beobachtete, jedoch sicher weitverbreitete Felsenalge *Hormotila mucigena*.

Es ist möglich, daß in den besprochenen Fällen, wie überall da, wo das Material mehr gelegentlich und nicht zielbewußt von einem geübten Algologen gesammelt worden ist, meist die weitverbreiteten, um nicht zu sagen ubiquitären, Formen in den Vordergrund gekommen sind. Daran leiden aber ja viele ähnliche Sammlungen und Verzeichnisse. Man könnte vielleicht aus diesem pflanzengeographisch so interessanten Gebiete noch mehr Eigentümliches erwarten, doch auch alles das, was weiter unten im speziellen Teil dieser Mitteilung angeführt werden kann, scheint mir ein erwünschter Beitrag nicht nur zur Kenntnis der Algenflora Chinas zu sein, sondern zu der künftigen Geographie der Algen überhaupt.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, auch diesmal Herrn Dr. O. BORGE (Stockholm) für einige wertvolle Winke zu den neubeschriebenen Desmidiaceen meinen innigsten Dank auszusprechen. Durch das so liebenswürdige Entgegenkommen hinsichtlich der speziellen Literatur sowie auch in der freundlichen Mitteilung seiner eigenen so reichen Erfahrungen scheint sich mir dieser eminente Kenner der Gruppe als das beste Vorbild eines idealen Forschers gezeigt zu haben. Auch Herrn Dr. L. GEITLER (Wien) für einige wertvolle briefliche Bemerkungen zu der neu aufgestellten Gattung *Handeliella* meinen herzlichen Dank.

Die allermeisten Aufsammlungen enthalten mehrere oder zahlreiche Arten. Ihre Fundorte werden daher hier angeführt, und in der Aufzählung wird nur auf die Nummern verwiesen.

1. **Tonking:** Auf einer trockenen Mauer aus kristallinischem Gestein in der tr. St. bei Laogai an der Grenze von Y., 150 m, 2. II. 1914.

37, 141, 164. **Yünnan:** In Quellen der wtp. St. beim Tempel Djindien-se nächst Yünnanfu, Mergel, 2050 m, 16. II. 1914.

167. **Y.:** Auf feuchtem, kalkhaltigem Schlamm von Äckern der wtp. St. bei Schilungba nächst Yünnanfu, 1900 m, 20. II. 1914.

168. **Y.:** In schnellfließenden Bächen von Yünnanfu bis Schilungba, 1900 bis 2100 m, 21. II. 1914.

169. **Y.:** Plankton der Oberfläche bis 20 cm Tiefe im offenen Teil des Sees Kunyang-hai bei Yünnanfu, kalkhaltiger Grund, wtp. St., 1890 m, 1. III. 1914.

283. **Y.:** Auf Moosen und Flechten an Kalkfelsen der wtp. St. auf dem Gipfel des Tschangtschung-schan bei Yünnanfu, 2400 m, 25. II. 1914.

420. **Y.:** An untergetauchten Kalkfelsen in der heißen Quelle (34,5°) bei Jöschuitang n von Yünnanfu, 25° 26', 1800 m, 9. III. 1914.

869. **Südwest-Setschwan:** Am Fluß in der wtp. St. bei Huili, Sandstein, 1950 m, 24. III. 1914.

920, 922. **S.:** Auf Diabas in Bächen der tp. St. am Lungdschu-schan bei Huili, 3000 m, 25. III. 1914.

1071. **S.:** An Kalkfelsen an einem kleinen Wasserfall in der str. St. bei Banbiengai im s. Seitentale des Nganning-ho gegen Huili, 1750 m, 1. IV. 1914.

1116. S.: Zwischen Moosen an einer Tropfquelle in der str. St. des Djien-tschang („Kientschang“) unter Bandjiayin, kristallinisches Gestein, 1350 m, 2. IV. 1914.

1294. S.: In Bächen der str. St. neben Ningyüen (Lingyüen), schwarze Ballen bildend, Sandstein, 1650 m, 13. IV. 1919.

1525. S.: Zwischen Moosen an moorigen Stellen der tp. St. auf dem Passe Dsiliba im Daliang-schan (Lolo-Lande) e von Ningyüen, Sandstein, 3275 m, 21. IV. 1914.

1553. S.: Fingerdicke braune Überzüge in der wtp. St. auf Sandsteinen im Fluß bei Tjiaodjio im Lolo-Lande, 2150 m, 22. IV. 1914.

1572. S.: Kalkfelsen der wtp. St. am Rücken Wuschi-liangdse bei Lemoka im Lolo-Lande, 2000—2270 m, 23. IV. 1914.

1618, dunkelgrüne Überzüge, 1618b deren untere Schicht, 1619 schwarzgrüne, 1620 ziegelrote Überzüge, 1621 ohne Farbenangabe. S.: An von der heißen Quelle berieselten Kalkfelsen in der wtp. St. bei Lemoka im Lolo-Lande e von Ningyüen, 1935 m, 23. IV. 1914.

1785. Y.: Auf kalkinkrustiertem Gestein am Bach der str. St. ober Lagatschang in der Yangtse-Schlucht n von Yünnanfu, 1000 m, 19. III. 1914.

1786. Y.: In allen Bächlein der wtp. St. bei Hsinlung jenseits des Puduho n von Yünnanfu, 25° 34', 2000 m, Sandstein, 10. III. 1914.

1787. Y.: An überhängenden triefenden, kalkhaltigen Felsen der str. St. unter Dschenmindö in der Seitenschlucht des Yangtse n von Yünnanfu, 1400 m, ziegelrote Überzüge, 19. III. 1914.

1788. S.: Wie 1294, schwarze Überzüge. 1789 ebenso, ohne Angabe.

1790. S.: Wie 1619, olivenbraune Überzüge.

1791. S.: Oberflächenplankton im See von Ningyüen, str. St., 1610 m, 3. V. 1914. 1792 ebenso und bis 10 cm Tiefe im offenen Teile. 1793 ebenso im ganzen See. 1794 ebenso zwischen den Schilfbeständen.

1790. Y.: An berieselten morschen Sandsteinfelsen in Gräben der wtp. St. beim Tempel Djindien-se nächst Yünnanfu, 2050 m, 3. III. 1914.

2034. S.: Kalkfelsen bei Datung in der str. St. des Yalung-Tales, 27° 43', 1300 m, 8. V. 1914.

2233. S.: In bewässerten Äckern der wtp. St. bei Beidjeho im Becken von Yenyüen, Kalk, 2500 m, 15. V. 1914.

2238. S.: Ebenso, an Kalkschotterwänden.

2714. S.: Fast schwarze Knollen an Phyllitsteinen im Bach der str. St. bei Datjiaoku unter Kwapi über dem Yalung n von Yenyüen, 2125 m, 29. V. 1914. 2715 ebenso, orangegeb. 2716 ebenso, ohne Angabe.

3096. S.: Olivenbraune Überzüge auf untergetauchten Kalksteinen am Ufer des Sees e von Yungning, tp. St., 2800 m, 18. VI. 1914. 3097 ebenso, ohne Angabe.

3100. S.: In Moorgräben der tp. St. beim See von Yungning, 2800 m, 18. VI. 1914.

3102. S.: Plankton der Oberfläche bis c. 50 cm Tiefe im See e von Yungning, 2800 m, 18. VI. 1914.

3196, 3197. NW-Y.: Im Bach der tp. St. ober Mudidjin s von Yungning, Sandstein, 3100 m, 24. VI. 1914.

4207, schwarze Knöllchen, 4208 ziegelrote Überzüge. NW-Y.: Auf Kalksteinen an der Wassergrenze am Gletscherbach Be-schui n von Lidjiang, tp. St., 2950 m, 18. VII. 1914.

4228. NW-Y.: Oberflächenplankton gegen das Ufer des Teiches bei Ngulukö nächst Lidjiang, kalkhaltiger Boden, tp. St., 2820 m, 19. VII. 1914.

4233. NW-Y.: An Kalksteinen in Rieselquellen der schwarzgründigen Wiesen in der tp. St. bei Ngulukö nächst Lidjiang, 2820 m, 19. VII. 1914.

4471. NW-Y.: Auf dem Kalktuff der Quelle auf den Sinterterrassen von Bödö (Peti) se von Dschungdien, tp. St., 2765 m, 4. VIII. 1914.

4478. NW-Y.: Orangegelbe Überzüge an den Sinterterrassen, wie vorige.

4944. Y.: Salzquelle bei Dsaodjidjing in der wtp. St. e des Dsolin-ho, 2025 m, 7. IX. 1914.

5291. S.: Auf Moosen an Kalkfelsen der wtp. St. bei Waluping nächst Pudi zwischen Nganning-ho und Yalung, 27° 5', 1775 m, 23. IX. 1914.

5308. S.: An einem lebenden Stamm von *Ficus superba* in der str. St. bei Datiaoku am Yalung, 27° 10', 1180 m, 25. IX. 1914.

5785. Y.: Manhao nahe der Grenze von Tonking, in einem Bächlein der tr. St., Tonschiefer, 200 m, 28. II. 1915.

5812, 5813. Y.: An Quarzsteinen in der warmen Quelle (25°) bei Manhao, 200 m, 1. III. 1915.

5980. Y.: Erdabrisse in der tr. St. bei Yaotou zwischen Manhao und Mōng-dse, Kalk, 1000 m, 6. III. 1915.

6009. Y.: An zeitweise überschwemmten Kalksteinen im Saugschlund im tr. Regenwaldrest ober Yaotou, 1150 m, 7. III. 1915.

6086. Y.: Wie 169, Oberflächenplankton bis 20 cm Tiefe, 11. IV. 1915.

6290. Y.: An berieselten Kalkschiefersteinen in str. Wäldern unter Beyendjing halbwegs zwischen Tschuhsiung und Yungbei, 1500—1600 m, 13. V. 1915.

6358. Y.: Olivenbraune Knöllchenhaufen an feuchten Sandsteinfelsen der str. St. bei Piendjio ne von Dali (Talifu), 1600 m, 18. V. 1915. 6359 ebendort.

6786. NW-Y.: An untergetauchten Kalksteinen in einem Teiche in der tp. St. bei Ngulukö nächst Lidjiang, 2850 m, 16. VI. 1915.

7031. NW-Y.: Oberflächenplankton des seichten Moorteiches Mahaidse in der ktp. St. n von Lidjiang am Wege nach Yungning, 27° 30', 3675 m, 12. VII. 1915.

7126. NW-Y.: Oberflächenplankton des seichten Sees Waha-schimi in der Hg. St. des Berges Waha s von Yungning, Kalk, 4325 m, 20. VII. 1915. 7127 weiche, schleimige, grünliche Schichten flutend in diesem.

7247. S.: In einem Moortümpel der ktp. St. an der Nordseite des Passes Tschescha zwischen Muli und Yungning, Kalkgrund, 4100 m, 25. VII. 1915.

7680. NW-Y.: Im Schlamm des Moores Djolo ober Anangu se von Dschungdien, ktp. St., 3550 m, 16. VIII. 1915.

7723. NW-Y.: An nassen kalten Kalkfelsen der tp. St. bei der heißen Schwefelquelle unter Baoschi bei Dschungdien, 4300 m, 17. VIII. 1915. 7726 Plankton dieser Quelle (c. 43°). 7727 rote, 7729 grüne und schwarze Überzüge an Kalkfelsen, die vom warmen Wasser berieselt sind dortselbst. 7730 in Lachen (34,5°) darunter.

7768. NW-Y.: Auf untergetauchten Diabasfelsen im Bache der ktp. St. auf dem Nguka-la sw von Dschungdien („Chungtien“), 4125 m, 24. VIII. 1915.

7833. NW-Y.: An trockenen überhängenden Kalkfelsen ober Dsütong in der str. St. am Yangtse nw von Lidjiang, 27° 34', 2150 m, 26. VIII. 1915.

8037. NW-Y.: Braunrote, veilchenduftende Überzüge auf Granitblöcken

am Bach in der ktp. St. des birm. Mons. zwischen Mekong und Salwin unter dem Doker-la an der tibetischen Grenze, 3750 m, 16. IX. 1915.

8065. NW-Y.: An Granit im Bache der tp. St. unterhalb der vorigen, 3050 m, 16. IX. 1915.

8549. W-Y.: Plankton des Sees Örl-hai bei Dali (Talifu), kalkhaltiger Grund, wtp. St., 2170 m, Oberfläche bis 30 cm Tiefe, 27. X. 1915. 8550 ebenso, bis 12 m Tiefe.

8729. W-Y.: An *Potamogeton*-Blättern ebendort, 17. V. 1916. 8730 Oberflächenplankton, ebenso. 8731 bis einige Meter Tiefe, ebenso.

8746. W-Y.: Im Sumpf der wtp. St. unter der heißen Quelle zwischen Sanyinggai und Niugai n von Dali, 26° 14', kaltes und warmes Wasser ausfüllend, Kalk, 2250 m, 19. V. 1916.

9691. NW-Y.: Grüne Flocken im See Pongatong in der Hg. St. des birm. Mons. zwischen Mekong und Salwin, 28° 6', Glimmerschiefer, 4175 m, 4. VIII. 1916. 9692 ebendort, Plankton der Oberfläche bis 50 cm Tiefe.

9786, 9787. NW-Y.: Auf untergetauchten Steinen in einem Seitenbach in der str. St. des birm. Mons. bei der Seilbrücke über den Salwin ober Wuli, 28° 5', 1725 m, 14. VIII. 1916.

9850. NW-Y.: Plankton des Sees Tsukue in der Hg. St. des birm. Mons. hinter dem Gomba-la zwischen Salwin und Irrawadi ober Tschamutong, Glimmerschiefer, 3825 m, von Einheimischen, 15.—17. VIII. 1916. 9851 in diesem See, ebenso.

10303. SW-Kw.: Kalktuff überziehend in Bächen der wtp. St. unter Hwang-tsaoba, 1250 m, 16. VI. 1917. 10304 ebenso, flutend.

10326. SW-Kw.: Dunkelgrüne Überzüge auf berieselten sandigen Ablagerungen in der wtp. St. in Tälchen des Rückens zwischen Tjiaolou und Hsintscheng, 1600 m, 18. VI. 1917. 10335 zwischen Moosprotonema dort.

10428. Kw.: Massenhaft nach Regen in Grübchen der Kalkfelsen der wtp. St. bei Hwanggoso w von Tschingdschen, 1060 m, 23. VI. 1917.

10540. Kw.: Oberflächenplankton des Teiches im Stadtpark von Guiyang (Kweiyang), wtp. St., 1070 m, Kalk, 5. VII. 1917.

10735. Kw.: Zwischen einer Collematacee an Kalkfelsen der str. St. bei Dodjie zwischen Duyün und Badschai, 700 m, 13. VII. 1917.

11348. H.: Oberflächenplankton des Liuyang-ho bei Tschangscha, str. St., Sandstein, 25 m, 10. IX. 1917.

11509. H.: Schwarze Überzüge an berieselten Sandsteinfelsen in der Waldschlucht der str. St. hinter der Schule am Yolu-schan bei Tschangscha, 100 m, 8. III. 1918. 11510 ebenso, braune Knöllchen, 8. III. und 20. X.

11511. H.: Schwarze Überzüge auf *Liquidambar*-Rinde am Yolu-schan bei Tschangscha, str. St., 100 m, 8. III. 1918.

11602. H.: Schwarze Überzüge auf feuchter Erde zwischen Gräsern zwischen der Militärstraße und dem Fluß oberhalb Tschangscha, Sandstein, str. St., 70 m, 10. IV. 1918.

12379. SW-H.: Auf einem lebenden Ahornstamm im wtp. Walde des Yün-schan bei Wukang, 1180 m, 3. VIII. 1918.

12434. SW-H.: An Tonschieferfelsen in Bächlein im wtp. Walde des Yün-schan bei Wukang, 1300 m, 13. VIII. 1918, dunkelgrün.

12775. H.: Dunkelgrüne Überzüge in Steppen der str. St. bei Tschangscha, Laterit, 50 m, 17. XI. 1918.

Cyanophyceae

Chroococcaceae

Microcystis Kütz.

M. aeruginosa Kütz. — 6086, 6087, vereinzelte Kolonien; 8549, 8550, ziemlich viel; 8730, 8731.

* **M. densa** G. S. WEST. — 7247.

Kolonien rundlich bis länglich, 85—200 μ groß. Zellen kugelig 4—5 μ groß, dicht gedrängt. Die beobachteten Familien kleiner als bei dem afrikanischen Typus vom Albert-Nyanza-See.

* **M. elabens** Kütz. — 7126, reichlich.

Kolonien 27—220 μ groß, rundlich bis länglich, meist einfach, anfangs mit etwa 14 μ dicker, farbloser, später zerfließender Gallerthülle; Zellen 1,5 bis 3,5 μ breit, 3—7 μ lang, mit Gasvakuolen.

* **M. minutissima** W. WEST. — 6009, ziemlich viel.

Längliche oder mehr unregelmäßige Kolonien von 35—110 μ Durchmesser, mit dünner hyaliner Gallerthülle; Zellen c. 0,8—1 μ lang, 0,5—0,8 μ breit, nach der Teilung beinahe kugelig oder auch halbkugelig, blaß, blaugrün oder graublau, durch die ganze Kolonie gleichmäßig und ziemlich dicht gruppiert, manchmal zu zweien einander genähert.

* **M. parasitica** Kütz. — 37, ziemlich viel; 1619.

M. pulverea (WOOD) FORTL. — 4228.

Aphanocapsa NÄG.

* **A. delicatissima** W. et G. S. WEST — 7126, 7127, ziemlich viel im Plankton.

* **A. elachista** W. et G. S. WEST. — 7126, 7127, vereinzelt.

Zellen 1—1,3 μ groß, dicht in den rundlichen Kolonien liegend. Der Zellgröße nach stimmt unsere Form mit der var. *irregularis* BOYE-PET. aus Island überein, unterscheidet sich jedoch von dieser durch die mehr abgerundeten Kolonien.

— var. **conferta** W. et G. S. WEST. — 4247.

* **A. fonticola** HANSG. — 9786, einzelne Nester zwischen *Calothrix parietina* etc.

* **A. muscicola** (MENEGB.) WILLE. — 2238, spärlich; 7727, einzelne Nester zwischen anderen Algen auf Kalkstein.

A. pulchra (Kütz.) RBH. — 1619, spärlich, kleine Lagerteile.

* **A. rivularis** (CARM.) RBH. — 4228, sehr vereinzelte Kolonien im Plankton.

A. siderosphaera NAUM. — 7768, zwischen *Chamaesiphon*-Arten und Rivulariaceen eingestreute Nester.

Aphanothece NÄG.

A. Castagnei (BRÉB.) RBH. f. — 6009, kleine Nester; 7247, 9850, ziemlich viel.

Von den zwei letzten Fundorten planktonisch eine Form mit mikroskopisch kleinen unregelmäßigen Kolonien, die möglicherweise mit der von HIERONYMUS aus Ostafrika beschriebenen *A. Kuhlmanni* identisch ist; die Zellen hier $2,5\mu$ breit, $4-5\mu$ lang, mit körnchenreichem olivblaugrünem Protoplast. (Taf. I, Abb. 1).

* *A. clathrata* W. et G. S. WEST. — 7126, einzelne Kolonien.

— var. *brevis* BACHM. — 3100, spärliche Lagerteile.

A. microscopica NÄG. — 1619.

* *A. Naegeli* WARTM. — 3096, zerstreute Nester; 10735 ebenso.

* *A. nidulans* P. RICHT. — 1, spärliche kleine Nester; 3197 ebenso; 7126, ziemlich häufig.

A. saxicola NÄG. — 7833, spärlich zwischen *Scytonema ocellatum*.

* *A. stagnina* (SPRENG.) A. BR. — 1620, ganz vereinzelt Bruchstücke von größeren Lagern; 7126, 7127, ebenso.

Gloeocapsa KÜTZ.

* *G. aeruginosa* (CARM.) KÜTZ. — 4208; 9786, kleine Nester.

* *G. alpina* NÄG., em. BRAND. — 1, sehr spärlich; 283, spärlich; 1572, reichlich, zum Teil in Form von Dauerzellen; 2034, einzelne Familien; 4478, ebenso; 5291, ziemlich viel; 12379, spärlich.

* *G. compacta* KÜTZ. f. — 283; 5291, vereinzelt Familien unter verschiedenen anderen *Gloeocapsa*-, *Gloeothece*- und *Chroococcus*-Arten.

Familien bis 280μ groß, rundlich, mit dicker (bis 15μ) gemeinsamer Hülle. Zellen wenig dicht gedrängt, kugelig bis etwas länglich, nach der Teilung mehr halbkugelig, $3,5-5\mu$ groß, mit körnigem blaugrünem bis gelblichem Protoplast, zu mehreren in verschieden weiten, nur einseitig an der Peripherie und wenig geschichteten, farblosen bis blaß braunrötlichen oder blaß violettbräunlichen gemeinsamen Hüllen; Spezialhüllen mehr einseitig entwickelt und dunkler gefärbt, Schichtungen der Hüllen von körniger Beschaffenheit. An Familien, die weniger dem Lichte ausgesetzt waren, sind die Grenzen der einzelnen Hüllen wenig bemerkbar, da die Schichtung infolge Farblosigkeit kaum hervortritt. Der Protoplast solcher Zellen ist von freudig blaugrüner Farbe. — Unsere Form ist vom Typus hauptsächlich durch die größeren Zellen und die hier und da leicht geschichteten Hüllen verschieden. GEITLER gibt für *G. compacta* $2-2,5\mu$, NOVÁČEK $2,5-4\mu$ große Zellen an; den Dimensionen nach steht unsere Alge demnach der von NOVÁČEK untersuchten am nächsten, hat allerdings, in Übereinstimmung mit den Angaben GEITLERS, meist violettbräunliche oder sogar schwach braunrötliche Hüllen, wo diese überhaupt gefärbt sind. Nur an ganz vereinzelt, jedoch sicher zu derselben Art gehörigen Familien konnte ich das Auftreten von mehr grauvioletter Färbung feststellen. *G. compacta* vermittelt offenbar den Übergang zwischen den Sektionen *Rhodo*- und *Cyanocapsa*, und die Farbe der Hüllen hängt hier, allem Anschein nach, sowohl stark von den physikalisch-chemischen Eigenschaften des Substrates als auch den Belichtungsbedingungen ab.

G. dermochroa NÄG. — 1, spärlich; 2034; 7723, kleine Nester; 11511, spärlich.

* *G. magma* (BRÉB.) KÜTZ., em. HOLLERBACH. — 1572, 2034, 7833, 8037, 11511, überall spärlich unter verschiedenen anderen Algen auf Felsen.

* *G. nigrescens* NÄG., em. NÖCK. — 5291, vereinzelte Familien.

* *G. rupestris* KÜTZ. — 2034, ziemlich viel, vergesellschaftet mit anderen *Gloeocapsa*-Arten.

* *G. stegophila* (ITZIGS.) RBH. — 1572, spärlich.

Gloeotheca NÄG.

* *G. confluens* NÄG. — 10735, kleine Nester unter anderen Cyanophyceen zwischen Moosen.

* *G. palea* (KÜTZ.) RBH. — 1, spärlich, 1970; 5291, ziemlich viel.

Zellen länglich stäbchenförmig mit abgerundeten Enden, 3—4 μ breit, 6—8 μ lang, einzeln oder zu zweien in etwa 16 μ dicker rundlicher bis ovaler farbloser Gallerthülle.

G. rupestris (LYNGB.) BORN. — 1785, sehr spärlich; 1787, ebenso; 2238, 4478, ziemlich viel; 5291, spärlich; 11602, ebenso.

Zellen zylindrisch, an den Enden abgerundet, bis ellipsoidisch, 4,5—5,5 μ breit, 7—13 μ lang, mit blaugrünem, feinkörnigem oder homogenem Protoplast, Hülle geschichtet, farblos oder leicht gelblich bis gelbbraun, 4—6 μ dick.

— var. *maxima* W. WEST. — 5291, spärlich.

G. samoënsis WILLE. — 283, spärlich; 2034, eingestreute Nester; 2238, ziemlich viel.

** *G. tophacea* SKUJA. (Taf. I, Abb. 2).

Strato microscopico, indefinito expanso, mucoso, paene achroo vel pallide aeruginoso ad saxa inter alias algas nidulans. Cellulis baculiformibus, rectis vel plus minusve arcuatis, apicibus rotundatis, sine tegumento 1,2—1,5 μ crassis, ad 4,5 μ longis, cum tegumento 4—5,5 μ crassis, 6—8 μ longis, solitariis vel binis, protoplasmate aeruginoso, homogeneo; tegumentis propriis incoloratis, in ambitu bistratosi (duplicibus).

4478, eingestreute Nester zwischen *Trentepohlia aurea* etc. im Kalksinter einer Quelle.

Unterscheidet sich von *G. vibrio* N. CARTER ap. COMPTON in Journ. Linn. Soc., Bot., XLVI., 50, tab. 4, fig. 1 (1922) aus Neu-Kaledonien, welche unserer Art am nächsten steht, durch die vorwiegend geraden, seltener schwach gekrümmten Zellen, die in der Regel auch einzeln oder allein, hier und da, gleich nach der Teilung, zu zweien in einer weniger weiten Hülle als bei *G. vibrio* liegen; diese ist farblos und homogen, ausgenommen die periphere Schicht, wo sie immer doppelkonturiert erscheint, was bei der CARTERSchen Art offenbar nicht der Fall ist. Es liegt die Vermutung nahe, daß die chinesische Pflanze nur ein Entwicklungszustand oder höchstens eine Abart der letzteren sei; da solche Fragen jedoch nur durch Kulturversuche lebenden Materials sicher zu lösen sind, sah ich mich veranlaßt, unsere Form vorläufig am besten doch als einen besonderen Elementartypus aufzufassen.

Chroococcus NÄG.

C. cohaerens (BRÉB.) NÄG. — 1553, spärlich; 12379 ebenso.

Zellen ohne Hülle c. $2,5\mu$ groß, blaugrün, kugelig bis halbkugelig, zu 2—8 in kleinen Familien vereinigt, die wiederum zu mehreren in größeren Kolonien zusammenhängen. Hüllen farblos, dünn und ungeschichtet.

C. limneticus LEMM. — 7126, 7127, vereinzelt.

C. minor (KÜTZ.) NÄG. — 7726, 7727, viel; 7729, reichlich; 7730, viel.

Zellen $3-7\mu$ groß, einzeln oder zu 2—4 zusammenhängend, mit blaugrünem, homogenem, bisweilen auch etwas körnigem Protoplast und dünner farbloser Membran. Hülle verschleimend, nur bei Betrachtung in einer Tuschemulsion als $4-5\mu$ dicker, heller Hof um die Zellen erkennbar. Das reichlich vorhandene Material läßt alle möglichen Größenübergänge in der angeführten Amplitude feststellen, so daß die Diagnose der Art in dieser Hinsicht ergänzt werden sollte.

C. minutus (KÜTZ.) NÄG. — 420; 1553; 1619; 1620; 1785; 1790; 4471; 7126; 7723, meist vereinzelt.

C. turgidus (KÜTZ.) NÄG. — 1619; 1620; 4471; 5291; 7127; 7723; 8746; überall vereinzelt.

C. varius A. BR. — 1, ziemlich viel; 1970; 6009; 9786, spärlich.

Gomphosphaeria KÜTZ.

G. aponina KÜTZ. — 1791, vereinzelt.

— var. **cordiformis** WILLE. — 4471, vereinzelt.

G. lacustris CHOD. — 7126, 7127, vereinzelt.

Coelosphaerium NÄG.

* **C. aerugineum** LEMM. — 7127, einzeln.

C. Naegelianum UNG. — 7247, vereinzelt.

Merismopedia MEYEN

* **M. elegans** A. BR. — 7247, vereinzelt.

M. glauca (EHRENB.) NÄG. — 167; 1071; 1789; 2714; 5785; 7126, überall mehr vereinzelt.

* **M. Marssonii** LEMM. — 10540, spärlich.

Familien 32—64-zellig, tafelförmig; Zellen kugelig bis halbkugelig, 2 bis $2,5\mu$ groß, mit dünner Membran und mit Gasvakuolen. Unterscheidet sich vom Typus nur durch die etwas größeren Zellen, von *M. Trolleri* BACHM. durch die niemals länglichen Zellen und das Fehlen von dickeren Spezialhüllen.

M. punctata MEYEN. — 4208.

Synechococcus NÄG.

S. aeruginosus NÄG. — 5291, vereinzelt.

Zellen 12μ breit und 13 bis 25μ (nach der Teilung) lang.

** **S. ambiguus** SKUJA. (Taf. I, Abb. 3).

Cellulis inter alias algas libere natantibus, rotundato-cylindraceis vel ellipsoideis, rectis, $2-3\mu$ crassis, $2,7-8\mu$ longis (diametro $1\frac{1}{2}-3^{pl0}$ longioribus),

solitariis vel divisione geminatis; protoplasmate pallide aeruginoso aut homoganeo aut leviter granuloso.

5813, viel; 7727, ziemlich viel; 7729, reichlich; 7730 viel.

S. ambiguus nimmt ungefähr eine vermittelnde Stellung zwischen *S. elongatus* und *S. cedrorum* ein, von beiden unterscheidet es sich durch andere Dimensionen, auch sind die Verhältnisse der Länge zur Breite hier andere als bei den erwähnten Arten. Dazu kommen offenbar noch verschiedene ökologische Bedürfnisse. *S. bigranulatus* SKUJA ist dünner und verhältnismäßig länger, ebenso *S. Boshardii* SKUJA; die erste Art hat außerdem im Protoplast meist zwei polare Körnchen.

* *S. cedrorum* SAUV. — 10326, vereinzelt.

Zellen oval-zyllindrisch, 4—5 μ breit, 6—10 μ lang, einzeln oder nur im Teilungszustande zu zweien zusammenhängend, blaugrün bis mehr olivenfarbig, mit homogenem Protoplast. Taf. I, Abb. 4.

* *S. elongatus* NÄG. — 10326, reichlich.

Zellen zylindrisch, 0,9—1,5 μ breit, 3—8 μ lang ($1\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$ mal so lang als breit), blaß blaugrün. Unsere Form ist im allgemeinen dünner als der typische *S. elongatus*.

* *S. maior* SCHROET. f. *crassior* LAGERH. — 7247, vereinzelt.

Zellen ellipsoidisch, 29—31 μ breit, 41—44 μ lang.

Pleurocapsaceae

Chroococcopsis GEITLER

* *C. gigantea* GEITLER. — 420, ziemlich viel.

Xenococcus THUR.

X. Kernerii HANSG. — 9787, ziemlich viel auf *Prasiola*.

Oncobyrsa AG.

* *O. rivularis* (KÜTZ.) MENEGH. — 9787, unter *Xenococcus Kernerii* auf *Prasiola*.

Chamaesiphonaceae

Chamaesiphon A. BR. et GRUN.

C. confervicolus A. BR. — 1785, spärlich, zusammen mit *Ch. minutus* auf *Cladophora glomerata*.

* *C. fuscus* (ROSTAF.) HANSG. — 7768, ziemlich viel, zusammen mit *Ch. polonicus*, *Calothrix parietina* etc.

C. incrustans GRUN. f. — 1786, sehr viel auf *Pseudochantransia*; 5812, 5813, sehr viel; 7726.

Zellen gesellig, keulenförmig oder oval-zyllindrisch bis fast zylindrisch, gerade oder leicht gekrümmt, am Grunde plötzlich verengt und mit einem verbreiterten, scheibenförmigen, farblosen Fußteil festsitzend, 3—7 μ breit, 12—30 μ lang, blaugrün bis olivengrün. Scheide farblos, mäßig dick und fest. Exosporen meist einzeln oder zu zweien. Taf. I, Abb. 5. — Unsere Form steht der f. *asiatica*

WILLE am nächsten, ist aber durch den deutlich abgesetzten Fußteil charakterisiert; von den übrigen Arten der Sektion *Euchamaesiphon* hat sie einen solchen mit *C. cylindricus* BOYE-PET. und *C. africanus* SCHMIDLE gemeinsam, weicht aber in den anderen Merkmalen von diesen ab.

C. minutus (ROSTAF.) LEMM. — 1294, ziemlich viel auf *Cladophora* und *Chaetomorpha*; 1620, ebenso auf verschiedenen Fadenalgen; 1785 spärlich auf *Cladophora*.

* **C. polonicus** (ROSTAF.) HANSG. — 7768, spärlich, zusammen mit *C. fuscus* und anderen Blaualgen.

* **C. Rostafinskii** HANSG. f. — 1619, ziemlich viel auf *Scytonema* und *Oedogonium*.

Zellen zylindrisch-keulenförmig, mit einem abgesetzten Fußteil festsitzend, 1,5—2,5 μ breit, 6—18 μ lang, blaß blaugrün, mit dünner, fester und farbloser Scheide; Exosporen einzeln. Unsere Form stimmt in allen Merkmalen, außer der Farbe, mit dem Typus (blaß rosa) überein.

Stigonemataceae

Fischerella GOM.

* **F. ambigua** (NÄG.) GOM. — 4478, spärlich zwischen *Trentepohlia aurea* sowie verschiedenen anderen Cyanophyceen.

Stigonema AG.

St. hormoides (KÜTZ.) BORN. et FLAH. — 1620, einzelne Fäden in und zwischen *Schizothrix*- und *Calothrix*-Krusten.

St. minutum (AG.) HASS. — 12775, spärlich.

St. ocellatum THUR. — 9850, Fragmente von Fäden im Plankton.

* **St. panniforme** (AG.) BORN. et FLAH. — 11511, reichlich.

Lager etwa 1 mm dick, schwarzbraun bis fast schwarz, sammetartig. Fäden 21—40 μ breit, spärlich bis ziemlich reichlich verzweigt. Die niederliegenden Fäden ein- bis zweireihig, horizontal wenig verzweigt, tragen nach oben mehr oder weniger zahlreiche, größtenteils einfache, oben zugespitzte, verlängerte, aufrechte Äste. Scheiden bis 5,5 μ dick, gelbbraun, geschichtet, außen fein runzelig längsstreifig. Zellen meist scheibenförmig, an den Seiten abgerundet, 14—27 μ breit und etwa halb so lang als breit. Heterocysten gewöhnlich interkalar, seltener lateral abgerundet, zylindrisch oder häufiger queroval, 12—16 μ lang, 22—27 μ breit, von bräunlicher Farbe.

Rosaria N. CARTER

** **R. clandestina** SKUJA. (Taf. I, Abb. 6).

Thallus uniseriatus, incomposite lateraliter ramosus, torulosus; cellulis doliiformibus vel plus minus rotundatis, 3,5—5—10 μ crassis, $\frac{3}{4}$ —1 $\frac{1}{2}$ plo (rarissime 2 $\frac{1}{2}$ plo) longioribus; protoplasmate pallide aerugineo, subtiliter granuloso. Membrana propria cellularum tenuis, firma, incolorata aut lutescens; vagina solum in partibus vetustioribus thalli evoluta, ad genicula constricta, modice crassa vel tenuis, luteobrunnea. Heterocystae desunt.

1621, ziemlich viel in den Krusten von *Rivularia haematites*; 7726, spärlich, offenbar nur gelegentlich im Plankton eingeschwemmt.

Soviel aus dem vorliegenden Material zu ersehen ist, scheinen zwischen den einzelnen Zellen eines Fadens bei *Rosaria* ausgesprochene Plasmodesmen, wie bei den meisten Hormogonialen, zu fehlen; die Membranen der benachbarten Zellen sind darum völlig miteinander verwachsen, so daß die Querwände meist als einfache erscheinen. Künftige Untersuchungen an reichlicherem Material von *Rosaria* werden vielleicht eine Änderung in der Reihenzugehörigkeit der Gattung hervorbringen. Sie macht eher den Eindruck eines primitiven als reduzierten Typus. Möglicherweise handelt es sich um ein verbindendes Glied zwischen den *Pleurocapsales* und den *Stigonematales*. Was die neue Alge anbelangt, so ist sie von der einzigen bisher bekannten Art der Gattung, *R. ramosa* N. CARTER aus Neu-Kaledonien, durch die weniger dicken und kürzer verzweigten Fäden sowie die dünnere und anscheinend einfache Scheide, soweit diese überhaupt vorhanden ist, verschieden; sie erinnert gewissermaßen auch an die unlängst von GEITLER (1933) aus Sumatra beschriebene *Doliocatella (formosa)*, die jedoch, abgesehen von dem Fehlen der Heterocysten, eine typische Stigonematale zu sein scheint.

Rivulariaceae

Homoeothrix (THUR.) KIRCHN.

* *H. cartilaginea* (G. S. WEST) LEMM. — 7726, einzelne Fäden, im Plankton eingeschwemmt; 7727, 7729, ziemlich viel.

Lager mehr oder weniger verkalkt, olivengrünlich, bis 1 mm dick, Fäden aufrecht, verschieden gekrümmt oder gewunden, einfach oder mehr der Spitze zu spärlich scheinverzweigt, mit hauptsächlich trichothallinem Meristem; jüngere Fäden an beiden Enden zugespitzt und aufrecht verbogen, bei älteren nur (nach Zweiteilung des Fadens) das apikale Ende in eine kürzere oder längere Spitze auslaufend, das basale Ende dagegen leicht verdickt. Fäden am Grunde 7 bis 10μ breit, an den Querwänden leicht eingeschnürt; Zellen am Grunde $\frac{3}{4}$ —ebenso so lang als breit, in den Zellteilungszonen $\frac{1}{3}$ — $\frac{1}{4}$, im Haarteil bis 2mal so lang als breit. Scheide ziemlich dünn, eng anliegend, fest, farblos oder schwach gelblich. Protoplasten blaß blaugrün, mit zerstreuten Körnchen. Außerdem sind die Fäden noch häufig von einer Eisenhydroxydscheide umgeben. (Taf. I, Abb. 7).

* *H. juliana* (MENEH.) KIRCHN. — 3097, einzelne Fäden auf Kalkgestein zwischen den Überzügen von *Cladostroma* etc.

Calothrix AG.

** *C. aequalis* SKUJA. (Taf. I, Abb. 8).

Filamenta simplicia vel sparse pseudoramosa, flexilia et subparallela, erecta, strata mollia coarctato-crustacea, olivacea vel griseobrunnea formant, ad 700μ longa, in parte basali 8— 11μ , in parte apicali c. 4μ crassa. Vaginis tenuibus, nec stratosi nec dilacerati, plerumque achrois, raro luteis; trichomatibus ad dissepimenta non constrictis vel leviter constrictis, inferne 7— $9,5\mu$, superne c. $2,5\mu$ crassis; cellulis in meristemis trichothallinis et in parte basali vulgo

paulo brevioribus quam latoribus, in parte media et apicali latitudine aequalis vel paulo longioribus; protoplasmate olivaceo, granuloso. Heterocystae basales semiglobosae, ad 8μ latae. Cellulae perdurantes ignotae.

1620, reichlich.

Ist durch die apikal nur wenig verjüngten, meist eines eigentlichen Haares entbehrenden oder nur selten mit einem kurzen Haarteil versehenen Fäden, sowie die parallele, aufrechte Vereinigung der letzteren in weichen, nicht oder nur schwach verkalkten Überzügen und Krusten charakterisiert. Von der ziemlich ähnlichen *C. intricata* FRITSCH unterscheidet sich unsere Art durch die krustigen, nicht hautartigen Lager, die größeren aufrecht und parallel vereinigten, bisweilen verzweigten Fäden und die nicht in der Scheide eingeschlossenen Heterocysten; gewissermaßen ähnlich sind die Unterschiede gegenüber *C. membranacea* SCHMIDLE. Von den krustenförmige Lager bildenden *Calothrix*-Arten wäre vielleicht noch die Abgrenzung gegen *C. parietina* THURET am Platze: diese hat viel kräftigere, an der Basis merklich angeschwollene, oben mit einem gut ausgebildeten Haar endigende Trichome und dicke, geschichtete, außen meist zerschlitzte Scheiden; die Trichome von *C. aequalis* sind dagegen unten nicht oder nur ganz schwach angeschwollen.

* *C. epiphytica* W. et G. S. WEST. — 1619, ziemlich viel auf *Scytonema* und *Oedogonium*.

Die Fäden bisweilen etwas breiter als beim Typus, am Grunde bis 10μ dick, dementsprechend auch die Trichome mitunter kräftiger entwickelt. Sonst ist die Übereinstimmung gut. Der Basalteil der Fädengruppen manchmal mit Kalkdrusen bedeckt, bzw. leicht verkalkt.

C. fusca BORN. et FLAH. — 1620, vereinzelt in den Lagern von *C. aequalis*; 3096, einzeln zwischen anderen Krustenalgen; 6009, zusammen mit *C. membranacea*, *Microcystis*- und *Nostoc*-Arten; 7768, spärlich; 10735, vereinzelt in den gallertigen Lagern verschiedener anderer Algen.

* *C. membranacea* SCHMIDLE. — 6009, ziemlich viel, vergesellschaftet mit *Microcystis*, *Aphanothece*, *Chroococcus*, *Schizothrix* etc.

Fäden ein hautartiges Lager bildend, mehr oder weniger dicht verflochten, einfach oder verzweigt, gegen die Spitze allmählich, jedoch nur wenig, verjüngt, dann plötzlich abgerundet oder abgestutzt und ohne Haare endigend, $5-7\mu$ breit. Scheide dünn, fest und farblos, den Trichomen dicht anliegend, am apikalen Ende meist offen. Trichome an den Querwänden stark eingeschnürt, $4,5-6,5\mu$ breit; Zellen $\frac{1}{2}-\frac{3}{4}$ so lang, seltener ebenso lang wie breit, blaugrün; Endzelle abgerundet. Heterocysten basal, einzeln, halbkugelig oder eiförmig-kegelig, blaß gelblich, $5,5-7\mu$ breit. (Taf. I, Abb. 9).

** *C. micromeres* SKUJA. (Taf. I, Abb. 10).

Filamenta non ramosa, solitaria vel pauca in caespitibus parvibus con sociata, ad 1 mm longa, $18-27\mu$ crassa, apicem versus sensim attenuata, in parte basali paulo dilatata. Vaginis $2-5,5-7\mu$ crassis, evidenter lamellosis, lamellis parallelis vel partim leviter divergentibus, interne firmis et luteo-brunneis vel olivaceo-luteis, superficie achrois, laevibus vel partim plus minus diffluentibus, gelineis et subundulatis. Trichomatibus $6-15-19\mu$ crassis, ad dissepimenta non vel vix constrictis, apicibus subito attenuatis vel apice in pilum brevem egredientibus; cellulis $2-6^{plo}$ brevioribus quam latoribus, in pilo multo

longioribus, protoplasmate olivaceo-viridi, homoganeo vel intus cum granulis minutissimis. Heterocystae semiglobosae vel depresso-semiglobosae, praeterea rotundato-conoideae, vulgo $15-22\mu$ crassae, pallidae luteae, in vagina inclusae. Cellulae perdurantes ignotae.

3096, ziemlich viel in Algenkrusten von Steinen.

C. micromeres ist näher mit der aus Afrika, Ceylon und Nordamerika bekannten *C. breviarticulata* W. et G. S. WEST sowie der von FRÉMY aus dem französischen Äquatorial-Afrika beschriebenen *C. Viguieri* verwandt. Von beiden unterscheidet sich die setschwanesische Pflanze durch ihre Größe und die stets in der Scheide eingeschlossenen Heterocysten, außerdem durch die Farbe der Scheide und eine andere Lebensweise. Ein eigentlicher, längerer, hyaliner Haarteil scheint bei allen diesen drei Arten, wenigstens im ausgewachsenen Zustand, zu fehlen; nur die jüngeren Trichome von *C. micromeres* sind am Ende haarförmig ausgebildet, mit oben im meristematischen Teile an den Querwänden leicht eingeschnürten, im Haarteile auch bis zweimal so langen als breiten Zellen.

* *C. minima* FRÉMY. — 1619, vereinzelt auf Fadenalgen.

C. parietina THUR. — 3197, viel, zusammen mit *Tolypothrix* und *Gongrosira*; 4208, ziemlich viel, mit *Schizothrix* und *Dichothrix*; 6358, spärlich; 9786, viel.

Dichothrix ZANARD.

D. gypsophila (KÜTZ.) BORN. et FLAH. — 169, einzelne Lagerteile eingeschwemmt im Plankton; 1553, einzelne Büschel; 3196, spärlich; 4207, reichlich; 4208, einzelne Büschel; 6086, 6087, Lagerteile eingeschwemmt im Plankton.

** *D. Handelii* SKUJA. (Abb. 1).

Thallus caespitoso-floccosus ad $0,75\text{ mm}$ altus, brunneo-olivaceus; filamentis aut superne aut inferne sparse pseudoramosis (ramis plerumque plus minus cumulatis), in parte basali non inflatis, $25-50\mu$ crassis, apicem versus sensim attenuatis, gradatim in pilum longissimum hyalinum egredientibus. Vaginis ad 22μ crassis, in parte externa achrois, in parte interna plerumque aureo-luteis vel luteo-brunneis, multistratosis, stratis divergentibus aut partim parallelis. Trichomatibus ad dissepimenta leviter constrictis, in parte vetustiore ad 8μ crassis; cellulis cylindraceis ad genicula \pm constrictis vel doliiformibus, aequilongis (in meristemiis) vel $2-4^{plo}$ longioribus quam crassioribus, cum protoplasmate granuloso, olivaceo vel griseo-viridi, in pilo hyalino $3-4\mu$ diam. et multo ($4-7^{plo}$) longioribus. Heterocystis basalibus longe cylindraceis vel ovalibus, $6-7\mu$ latis, $10-24\mu$ longis, singulis vel pluribus, praeter primariam in vaginis inclusis.

4471, ziemlich viel unter verschiedenen anderen Algen von dem Kalktuffe einer Quelle.

Die sehr dicken, geschichteten Scheiden hat unsere Art mit der marinen *D. Bornetiana* HOWE, die langen Gliederzellen mit *D. subdichotoma* WORNICHIN gemeinsam, im übrigen aber weicht sie sehr stark von diesen sowie allen anderen bekannten Arten ab. Die Alge tritt mitunter auch in Form von unverzweigten Fäden auf und kann dann für eine *Calothrix* gehalten werden; bei verzweigten Exemplaren kommt es jedoch hin und wieder vor, daß die Äste am

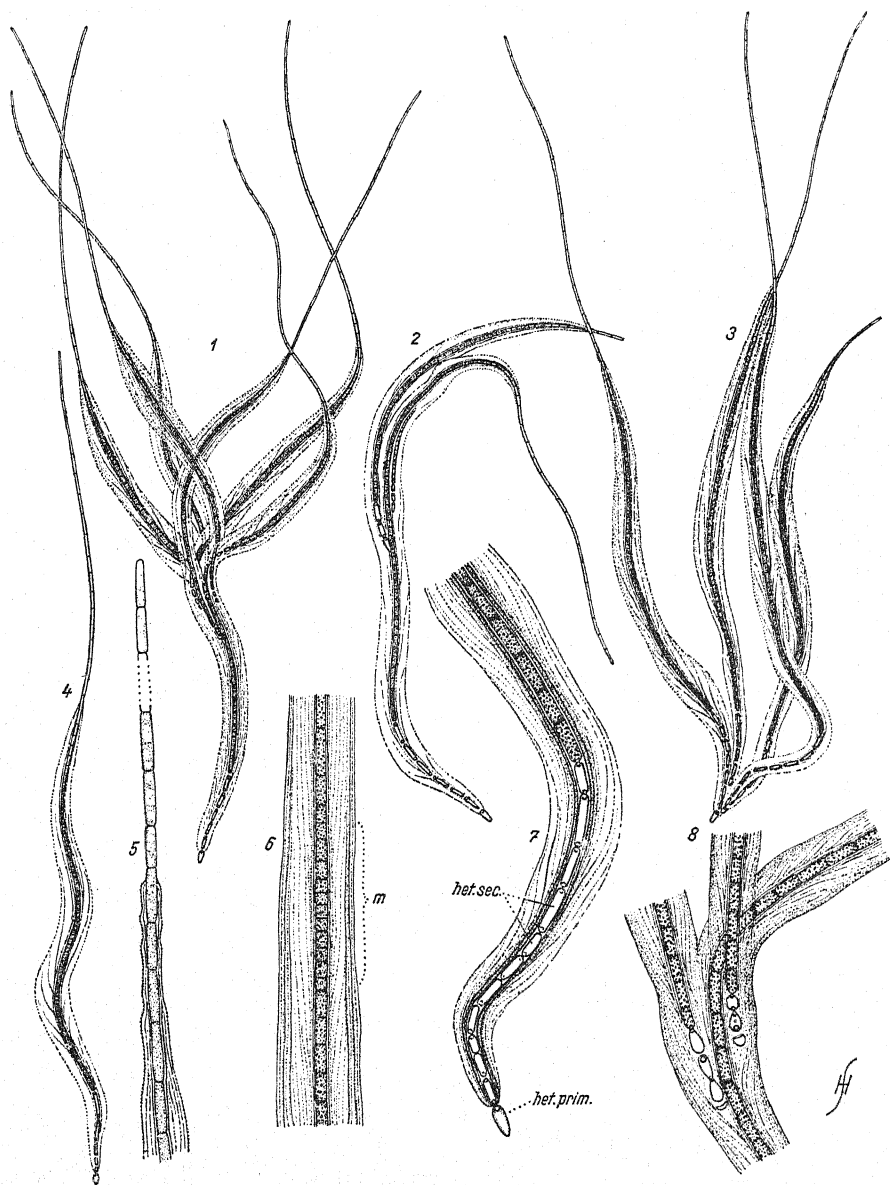


Abb. 1. *Dichothrix Handelii* SKUJA. 1—4 verschiedene Ausbildung der Fäden und der Verzweigung; 5 Haarteil; 6 meristematische Zone; 7 Basalteil eines Fadens mit primären und sekundären Heterocysten; 8 Verzweigungsstelle. 1—4 90f.; 5—8 210f. vergr.

Grunde auf größere oder kürzere Strecken in der Scheide des Hauptfadens verlaufen, so daß eine Unterbringung der Pflanze in der Gattung *Dichothrix* mir natürlicher erschien. Was noch die Heterocysten von *D. Handelii* betrifft, so ist die erste, nicht in der Scheide eingeschlossene Grenzzelle meist länglich-eiförmig

und blaßgelb, die übrigen zu wenigen bis vielen in Reihen ausgebildeten und eingeschlossenen sind weniger typisch entwickelt, gewöhnlich lang zylindrisch und graulivgrün.

Sacconema BORZI

** *S. homiochlamys* SKUJA. (Taf. II, Abb. 1—5).

Stratum gelatinosum, plus minus caespitoso-semiglobosum, radianter diffisum, 1—2 mm diametro, filamentis radiantibus, plerumque pseudoramosis, 45—54—80 μ latis, singulis vel binis in una vagina. Vaginis 27—36 μ crassis, gelatineis, vesiculososaccatis, apice initio confertis dein disjunctis, homogeneis et achrois. Trichomatibus ad genicula manifeste constrictis, in parte basali 8—9,5 μ , medio circiter 7 μ crassis, apicem versus gradatim attenuatis et in pilum longum hyalinum ad 3 μ crassum egredientibus; cellulis cylindraceis vel doliiformibus inferne isodiametricis vel paulum longioribus, superne in meristemis thrichothallinis paulo (ad $\frac{1}{2}$) brevioribus quam latoribus, in pilo multo longioribus. Protoplasmate granuloso, olivaceo. Heterocystae basales globosae vel ellipsoideae, singulae, pallide luteae, 9—11 μ diametro. Cellulae perdurantes ignotae.

1794, einzelne Büschel eingeschwemmt im Plankton.

Die Unterschiede von *S. homiochlamys* gegen die einzige bisher bekannte Art der Gattung, *S. rupestre* BORZI, sind die mehr zylindrischen und nicht trichterartig zerschlitzten, farblosen Scheiden und die längeren, in ein deutliches Haar auslaufenden Trichome. Die Scheiden bei *S. homiochlamys* lassen ohne Färbung eine eventuelle Schichtung nicht nachweisen. Von außen sehen diese jedoch durch die anhaftenden Lehm- und Eisenoxydpartikelchen bisweilen etwas rauh aus und scheinbar leicht graubräunlich gefärbt. Die Durchbrechung der Scheide an der Spitze durch das dünne, ziemlich lange, farblose, vielzellige Haar wird offenbar nicht vom Hervortreten einer besonderen Struktur der ersteren am Scheitel begleitet. Die strahlig-rasenförmigen Lager der Alge sind offenbar normalerweise mittels eines verschieden stark ausgeprägten gallertigen Fußteiles festgewachsen. Was die Gattung *Sacconema* selbst anbelangt, so ist sie bekanntlich durch die mit weiten Scheiden versehenen, radial angeordneten, mehr oder minder verzweigten Fäden gekennzeichnet; sie gleicht einer *Rivularia*, deren halbkugeliges Lager noch strahlig in einzelne Fäden gesondert ist. Gestützt auf seine Untersuchungen über die Ausbildungsstärke und die Entwicklungszustände der Scheide bei verschiedenen Rivulariaceen, neigt POLJANSKY in einer jüngst erschienenen inhaltsreichen Arbeit (Note sur le genre *Sacconema* BORZI etc. Acta Inst. Bot. Acad. Sc. U. R. S. S. Plantae cryptogamae, II [1935]) dazu, die BORZISCHE Gattung aufzugeben, und sieht *S. rupestre* nur als ein Entwicklungsstadium von *Calothrix gypsophila* (KÜTZ.) THUR., emend. V. POLJANSKY (*Dichothrix gypsophila* [KÜTZ.] BORN. et FLAH.) an. Doch hat er dabei das Originalmaterial von BORZI aus Italien nicht untersuchen können, nur eine in den Exsikkaten von WITTRICK, NORDSTEDT und LAGERHEIM sowie in der Phykoth. univ. von HAUCK und RICHTER unter dem Namen *S. rupestre* ausgegebene nordamerikanische Form, außerdem eine ähnliche Alge von Felsen aus dem Wasserfall von Kivatsch in Karelien (AKSSR.). Es wird hier also einerseits der gewöhnlichen *Dichothrix gypsophila* ein außerordent-

lich großer Polymorphismus zugeschrieben, anderseits wieder die alte Frage nach dem taxonomischen Wert, der Relativität vieler unserer Gattungen und anderer systematischer Einheiten hervorgehoben. Unzweifelhaft sind das Fragen, die sicher nur auf experimentellem Wege durch Kulturversuche zu lösen sind. Daß die Grenzen vieler unserer Gattungen, besonders auch unter den Blaualgen, nur graduelle sind, ist ja allbekannt. Ich ersehe jedoch keinen Vorteil in der Schaffung eines großen, an Arten überreichen Gattungskomplexes mit zahlreichen Sektionen gegenüber enger gefaßten kleineren Genera, wo diese sich gut genug charakterisieren lassen. Daher habe ich auch in dieser Bearbeitung die Gattungen *Calothrix*, *Dichothrix* und *Sacconema* gewissermaßen als Ausprägung einer stufenweisen phylogenetischen Weiterentwicklung der Rivulariaceen beibehalten. Auch steht *S. homiochlamys* mit *D. gypsophila* meines Erachtens keineswegs in näherer genetischer Beziehung. Die Beschaffenheit der Scheide und der Charakter der Trichome von *S. homiochlamys* entspricht eher jenen einer *Rivularia*.

Rivularia AG.

R. haematites (DC.) AG. — 1621, reichlich; 3197, gesellig mit *Calothrix parietina*, *Schizothrix pulvinata*, *Gongrosira* etc.

* *R. Hansgirgii* SCHMIDLE. — 3096, spärlich, zusammen mit *Nostoc sphaericum*, *Calothrix*-Arten etc.

Microchaetaceae

Microchaete THUR.

* *M. tenera* THUR. — 6358, einzelne Nester.

Leptobasis ELENK.

* *L. striatula* (HY) ELENK. — 1525, zusammen mit *Schizothrix Friesii* auf Sphagnen.

Fäden lang, einzeln oder in Büscheln vereinigt, verschieden gebogen, an der Basis leicht verjüngt, 9,5–12 μ breit. Scheiden ziemlich dick, farblos, oben deutlich längsgestreift. Trichome unten c. 5–6, oben 8 μ breit. Zellen an den Querwänden deutlich eingeschnürt, so lang wie breit oder länger und kürzer. Heterocysten basal und interkalar, die ersteren halbkugelig bis kugelig, die letzteren zylindrisch.

Scytonemataceae

Plectonema THUR.

* *P. terebrans* BORN. et FLAH. — 3097, endolithisch im Kalkstein.

P. Tomasinianum BORN. — 1620, einzelne Fäden zwischen *Schizothrix* und *Calothrix*.

P. sp. — 1791, einzelne Fäden im Plankton eingeschwemmt.

Fäden mehr oder weniger gerade, etwa 6,8 μ breit, wenig verzweigt, Zweige einzeln. Scheide dünn, fest und farblos. Trichome an den Enden ziemlich plötzlich zugespitzt, an den Querwänden leicht eingeschnürt und granuliert. Zellen $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ so lang als breit, blaßblaugrün. Endzelle breitkopfig, bzw. stumpf kegelförmig.

förmig, ohne Calyptra, doch mit leicht verdickter Membran am Scheitel. Taf. II, Abb. 6.

Die Form scheint nahe mit dem wenig bekannten *P. rhenanum* SCHMIDLE verwandt zu sein, aber die Gliederzellen sind etwas länger und die Endzelle vielleicht mehr kopfig ausgebildet. Doch war das vorhandene fragmentarische Material zu spärlich für eine nähere Untersuchung.

Tolypothrix KÜTZ.

T. distorta KÜTZ. var. *penicillata* (AG.) LEMM. — 7247, vereinzelte Fäden.

** *T. metamorpha* SKUJA. (Abb. 2).

Stratum caespitoso-pulvinatum, plus minus expansum, olivaceum vel brunneum, non incrustatum vel partim cum drusis calcis; filamentis plerumque valde pseudoramosis, 16—23 μ crassis, in parte basali reptante modo *Scytonematis* ramosis, ramis geminatis vel chiastris, in parte apicali erecta ramis singulis, brevibus, modo *Tolypothricis*. Vaginis ad 5 μ crassis, firmis, achrois vel luteo-fuscescentibus, lamellosis, lamellis parallelis. Trichomatibus ad dissepimenta non constrictis vel, praecipue superne, modice constrictis, 12—16 μ crassis; cellulis 2—5^{plo} brevioribus quam latioribus, protoplasmate olivaceo, subtiliter granuloso. Heterocystae globosae, semiglobosae, late ellipsoideae vel rotundato-conoideae, pallide luteae, singulae vel complures. Cellula apicalis rotundata.

3196, reichlich; 3197, ebenso.

Hinsichtlich der Art der Scheinverzweigungen nimmt *T. metamorpha* eine vermittelnde Stellung zwischen den Gattungen *Tolypothrix* und *Scytonema* ein, da bei ihr die Scheinäste bald einzeln unter einer Heterocyste, bald in Paaren meist aus einem von zwei Heterocysten begrenzten Trichomteile entspringen. Da aber der erste Fall gewöhnlich auf die mehr hervortretenden aufrechten Fadenteile lokalisiert ist, habe ich diese Form der Gattung *Tolypothrix* zugerechnet. Durch die sich häufig überkreuzenden paarigen Scheinäste, auch in den übrigen Merkmalen, hat die kriechende Lagerpartie von *T. metamorpha* gewisse Ähnlichkeit mit *Scytonema chiastum* GEITLER.

T. tenuis KÜTZ. — 1791, selten, einzelne Fäden im Plankton freischwimmend.

Hassallia BERK.

H. byssoidea (HASS.) BERK. — 10735, spärlich zwischen Moosen, vergesellschaftet mit *Symploca muscorum* und *Scytonema*-Arten.

Scytonema AG.

* *S. coactile* MONT. var. *minus* WILLE. — 11510, ziemlich viel.

Lager rundlich-rasenförmig, bis 1 cm groß, blaugrün, \pm mit $\text{Fe}(\text{OH})_3$ inkrustiert. Fäden 13—15 μ breit, wenig verzweigt, Zweige in Paaren zwischen zwei Heterocysten. Trichome an den Querwänden nicht eingeschnürt, Zellen so lang wie breit oder auch etwas länger als breit, 12—14 μ breit, blaugrün. Heterocysten einzeln, zylindrisch, bis 15 μ lang und c. 12 μ breit. Scheiden ziemlich dünn, nicht oder nur ganz undeutlich geschichtet, farblos.

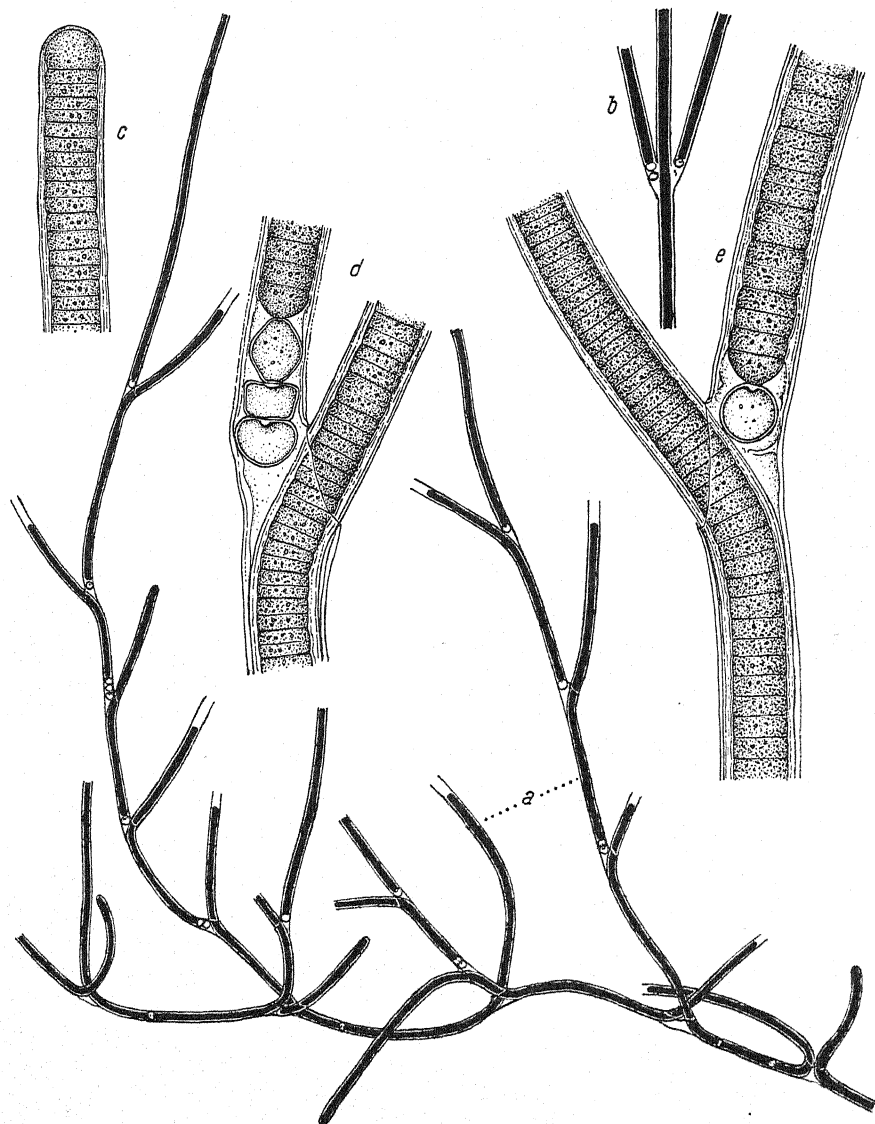


Abb. 2. *Tolypothrix metamorpha* SKUJA. a Habitusbild; b quirliche Verästelung; c Fadenende; d, e Verzweigungen. a, b c. 90f.; c—e 550f. vergr.

* *S. guyanense* (MONT.) BORN. et FLAH. — 1618b, reichlich; 11602, ziemlich reichlich.

Lager filzig, polsterförmig bis weit ausgebreitet, dick, blaugrün oder olivenbräunlich und schwärzlich. Fäden verhältnismäßig spärlich scheinverzweigt, Zweige jedoch lang, einzeln oder zu zweien, 13—22—(24) μ , in den Zweigen meist 13—19 μ breit. Scheiden ziemlich dick (bis 7 μ), fest, geschichtet, Schichten parallel, nur an den Zweigenden divergierend, farblos oder gelbbraun. Trichome 7—15 μ breit, an den Querwänden ganz unmerklich bis mäßig stark eingeschnürt;

Zellen zylindrisch bis tonnenförmig, 1—2mal so lang als breit, in Meristemen auch nur $\frac{1}{2}$ so lang als breit, mit kleinkörnigem, blaugrünem, olivgrünem oder grau violettem Protoplast. Heterocysten abgerundet-zylindrisch, 10—18 μ lang, 10—15 μ breit. — Die Beschreibung ist auf Grund des Materials von beiden genannten Fundorten verfaßt. Eigentlich enthält aber die Probe 1618b eine etwas stärkere Form mit durchschnittlich längeren blaugrünen bis grau violetten Zellen und weniger ausgeprägter Schichtung der farblosen bis gelbbraunen Scheiden, die Probe 11602 dagegen eine etwas schwächere Form mit verhältnismäßig kürzeren blaugrünen bis olivgrünen Gliederzellen, dickeren und deutlich geschichteten, meist gelbbraun gefärbten Scheiden. Diese Merkmale variieren jedoch an verschiedenen Teilen eines und desselben Lagers ziemlich, sind offenbar auch durch verschiedene Übergänge miteinander verbunden, so daß ich eine systematische Abgrenzung der einen Form von der anderen hier nicht für angebracht hielt.

* *S. Julianum* (KÜTZ.) MENEGH. — 5291, reichlich.

Lager weißlich-graugrün bis bläulich, filzig-rasenförmig, mit Kalk inkrustiert, zwischen Laubmoosen. Fäden spärlich verzweigt, zerbrechlich, 10—16 μ breit. Trichome 4—9,5 μ breit, an den Querwänden nicht eingeschnürt; Zellen so lang wie breit oder etwas länger.

S. mirabile (DILLW.) BORN. — 1619, reichlich; 1620, vereinzelte Fäden; 1790, einzelne Fäden in den Lagern von *Schizothrix*; 2238, ziemlich viel; 4478, einzelne Fäden; 5980, reichlich; 12775, vereinzelte Fäden.

* *S. myochrous* (DILLW.) AG. — 4478, Fragmente von Fäden; 6358, einzelne Fäden.

S. ocellatum LYNGB. — 1553, einzelne Fäden; 1618b, eingemischt; 1970, reichlich; 5308, reichlich; 7833, ebenso; 10735, vereinzelte Fäden.

Lager rasig polsterförmig, schwärzlich. Fäden 13—18(—21) μ breit, wenig verzweigt, Zweige gewöhnlich kurz, seltener lang, einzeln oder in Paaren. Scheiden bis 4 μ dick, fest, farblos bis gelblich oder olivenbraun, parallel bis stellenweise leicht divergierend geschichtet. Trichome, außer an den Enden, an den Querwänden nicht eingeschnürt, 6,8—14 μ breit. Zellen an den Enden kürzer als breit ($\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$), sonst so lang wie breit, auch wenig länger, olivenfarbig oder blaugrün. Heterocysten einzeln, zylindrisch mit abgerundeten Enden oder queroval, 11 bis 30 μ lang, 9,5—14 μ breit, gelb.

** *S. praegnans* SKUJA. (Abb. 3).

Filamentis aliis algis immixtis (? nonnunquam strata formantibus), 19 usque 30 μ crassis, pro rata parte sparse pseudoramosis, ramis singulis vel geminatis, longis, tenuioribus quam filamenta principalia. Vaginis firmis multistratosis, lamellis plerumque parallelis, tamen in parte apicali etiam \pm divergentibus, achrois vel in parte interna aut luteis, aut luteo-brunneis. Trichomatibus 11 usque 21 μ crassis, ad genicula \pm constrictis; cellulis in meristemiis 2^{pl} brevioribus quam latoribus, in partibus vetustioribus isodiametricis vel raro paulo longioribus; protoplasmate homoganeo aeruginoso vel griseo-olivaceo. Cellula apicali rotundato-conoidea. Heterocystis rotundato-cylindraceis vel disciformibus, aut longioribus aut brevioribus quam latoribus, paulo crassioribus quam cellulae vegetativae, ad 24 μ crassis, lutescentibus.

1620, vereinzelte Fäden.

Von den submers lebenden Formen hat unsere Alge die meiste Ähnlichkeit

mit *S. rivulare*, unterscheidet sich von diesem allerdings durch die deutlich geschichteten und in älterem Zustande stark gefärbten, innen, mitunter auch von außen, querrunzeligen Scheiden. Die Unterschiede gegen das GEITLERSche *S. chiasmum* sind noch größer, besonders hinsichtlich der Art der Verzweigungen, weniger der Länge der Gliederzellen; des weiteren scheinen die Heterocysten

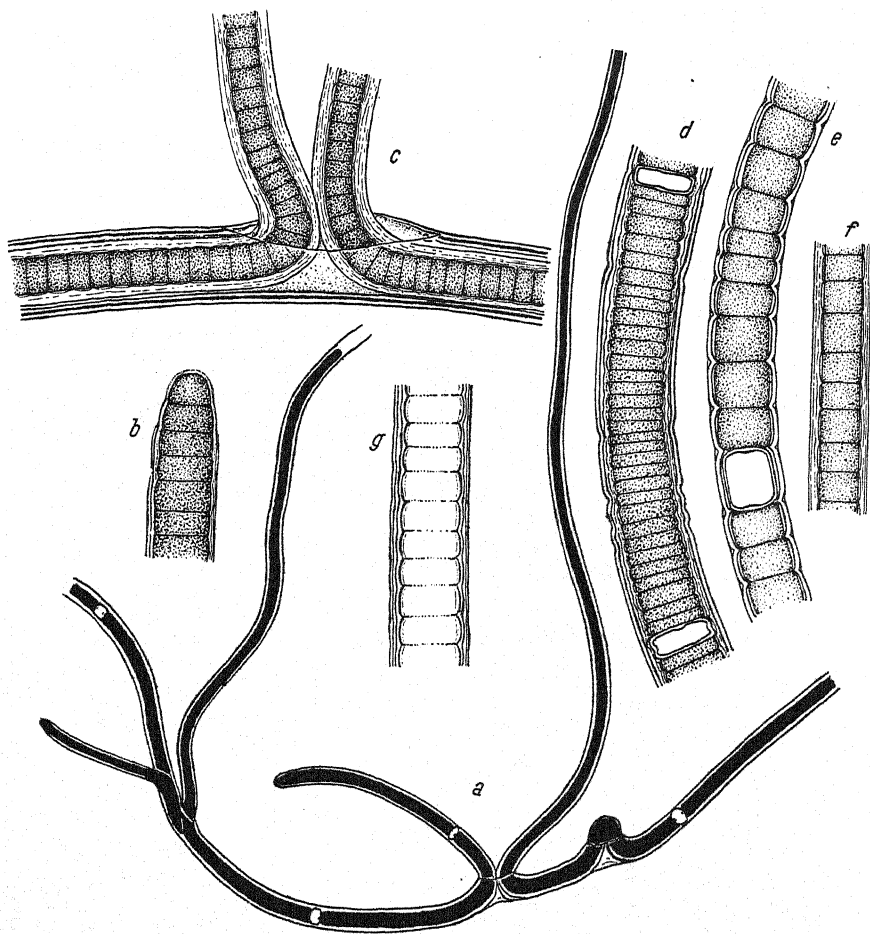


Abb. 3. *Scytonema praegnans* SKUJA. a Habitusbild; b Fadenende; c Verzweigung; d—f Detailbilder der Fäden; g leere alte Scheide. a 90f.; b—g 380f. vergr.

beim letzteren kleiner zu sein. Andererseits zeigt *S. praegnans* Verwandtschaft mit dem aerophytischen *S. stuposum*, besonders im erweiterten Sinne, nämlich einschließlich *S. Gomontii* GUTW.; dieses ist aber stärker verzweigt, hat fast gleichbreite Äste, nicht geschichtete, bisweilen gelatinöse, farblose oder schwach und gleichmäßig gefärbte Scheiden. Endlich kommt noch *S. Pascheri* BHÂRADWÂJA in Frage: es ist bedeutend kleiner und hat um die Hälfte dünnere Trichome, welche an den Querwänden nicht eingeschnürt sind.

* *S. rivulare* BORZI. — 1553, reichlich.

Lager dick, ausgebreitet, filzig-zottig, graubraun, mitunter weich inkrustiert. Fäden hier und da mit Kalkdrusen, 19—34 μ breit, wenig verzweigt, Zweige einzeln oder zu zweien. Die farblosen Scheiden bis 7 μ dick, fest, scheinbar homogen bis stellenweise mehr oder weniger deutlich parallel geschichtet. Trichome 12—18 μ breit, an den Querwänden nicht eingeschnürt; Zellen so lang wie breit, auch etwas kürzer oder länger, mit oliven-graugrünlichem körnchenreichem Protoplast, an den Querwänden zuweilen stärker granuliert. Endzelle abgerundet. Heterocysten kurz bis lang zylindrisch, 20—27 μ lang, 12—17 μ breit. — Die Setschwaner Pflanze unterscheidet sich nur dadurch vom Typus, daß die hyalinen Scheiden hin und wieder eine Lamellierung aufweisen. Es scheinen mir aber die Angaben über ungeschichtete Scheiden bei den Scytonemataceen etc. nicht immer zuverlässig zu sein; besonders da, wo diese, wie bei *S. rivulare*, eine beträchtliche Dicke erreichen, ist eine Schichtung immer zu vermuten.

* *S. Simmeri* SCHMIDLE. — 4471, einzelne Fäden.

Fäden mit Kalkdrusen besetzt, reichlich verzweigt, Zweige mäßig lang, in Paaren, seltener einzeln. Hauptfäden 18—22 μ , Zweige 11—15 μ breit. Scheiden dick, parallel geschichtet, die äußersten Schichten farblos oder schwach gelblich, die inneren gelbbraun. Trichome in den Scheitelmeristemen bis 8 μ , sonst 5—6 μ breit, außer der Zuwachszone an den Querwänden kaum eingeschnürt; Zellen so lang wie breit oder auch kürzer (bis $\frac{1}{2}$) und länger als breit, mit körnigem olivgrünem Protoplast. Endzelle abgerundet kegelig bis abgerundet eiförmig. Heterocysten zylindrisch, an den Enden abgerundet, 8—14 μ lang, 5—9 μ breit, gelb.

* *S. stuposum* (KÜTZ.) BORN. — 10428, einzelne Fäden zwischen *Nostoc commune* etc.

Petalonema BERK.

* *P. alatum* BERK. — 4478, vereinzelte Fäden zwischen *Trentepohlia aurea*- und *Scytonema*-Rasen.

Fäden 35—54 μ breit, die Scheiden sehr dick, von außen farblos, im Innern gelbbraun, mit deutlicher trichterartiger Struktur.

* *P. crustaceum* (AG.) KIRCHN. — 1553, reichlich, in Form ausgebreiteter Krusten, vergesellschaftet mit *Scytonema rivulare*; 1572, spärlich auf Kalkstein zwischen *Gloeocapsa*-Arten; 2034, einzelne Büschel der var. *incrustans* (KÜTZ.) BORN. et FLAH. mit *Gloeocapsa*- und *Gloeotheca*-Arten auf kristallinischem Kalkgestein; 10735, einzelne Fäden an Felsen zwischen Moosen.

In der Probe 1553 eine etwas abweichende Form von Steinen der Inundationszone eines Baches. Lager ausgebreitet, schwammig-krustenförmig, bis 4 mm dick, schwach und weich inkrustiert, graubraun. Fäden 16—33 μ breit, mehr weniger stark scheinverzweigt, Zweige zu zweien, seltener einzeln, dicht zusammengeschlossen, aufrecht gedrängt. Scheiden bis 14 μ dick, mit deutlich divergierenden Schichten, meist farblos, seltener mit gelbbraunen Innen- und farblosen Außenschichten. Trichome 6,8 μ , an den Enden bis 11 μ breit, Zellen tonnenförmig, $\frac{1}{3}$ —ebenso lang als breit, an den Querwänden \pm deutlich eingeschnürt. Heterocysten abgerundet quadratisch, queroval oder scheibenförmig, 7—9,5 μ breit, $\frac{1}{2}$ —1 $\frac{1}{2}$ mal so lang. — Die Form ist durch die größtenteils völlig

farblosen Scheiden abweichend, was wohl mit der sehr kompakten Wuchsform, wodurch die Scheiden nicht oder nur wenig dem Lichte ausgesetzt sind, und den besonderen ökologischen Bedingungen (Inundation!), unter welchen die Pflanze vorkommt, im Zusammenhange steht.

* *P. velutinum* (RBH.) MIG. — 8037, einzelne Räschen auf Kalkgestein, zusammen mit *Trentepohlia*.

** *Handeliella* SKUJA

Stratum expansum, crustaceum, zonatum. Filamentis maxima parte erectis, parallelis vel leviter intricatis, dense lateraliter cohaerentibus, superne paulum pseudoramosis, pseudoramis brevibus et nonnunquam hormocystiferis, saepissime erecto-patentibus, inferne cum ramis singulis veris, sub angulo recto egredientibus, dein adsurgentibus. Vaginis zonae vetustioris (basalis) plerumque achrois, homogeneis et tenuioribus, partim plus minus diffluentibus, in parte superiore lamellosis, lamellis divergentibus, intus crassis et luteo-brunneis, extus tenuibus, luteis vel hyalinis. Trichomatibus semper uniseriatis, cellulis doliiformibus. Heterocystae intercalares vel basales solitariae. Propagatio hormocystis vel fragmentatione filamentorum erectorum.

** *H. Stockmayeri* SKUJA. (Abb. 4).

Stratum 1—2 mm altum, nigro-brunneum vel paene nigrum. Filamentis modice fragilibus, 12—27 μ crassis; trichomatibus 10—22 μ crassis, cellulis doliiformibus praecipue 2—3^{plo} brevioribus, eis zonae infernae etiam diametro ad duplo longioribus; protoplasmate homoganeo, pallide vel griseo-aeruginoso. Heterocystae semiglobosae, rotundato-cylindratae, late ellipsoideae vel disciformes, lutescentes, 10—15 μ latae, 6—20 μ longae. Hormocystae 4—12cellulares, cellulis breviter doliiformibus, interdum cum heterocystis solitariis basalibus vel intercalaribus.

1, reichlich.

Die sammetartigen, polster- bis krustenförmigen Lager der neuen Alge zeigen einen schichtweisen Aufbau (Nr. 1), der offenbar durch periodisch wechselnde Wachstums- und Vermehrungserscheinungen zustande kommt. Das untersuchte Material zeigt gewöhnlich 2—3 solche Schichten, von welchen jede wieder aus einer unteren dichteren, dunkelbräunlichen (*a*, *a'*, *a''*) und einer farblosen bis gelbbraunen lichterem oberen Zone (*b*, *b'*) besteht. Die Fäden der untersten bzw. auch der ältesten Schicht sind gewöhnlich schon mehr oder minder desorganisiert, teils auch abgestorben (*b* in Nr. 2, 3). Die am Grunde liegenden, verschieden gebogenen, häufig sich kreuzenden, dicht verschlungenen, kürzeren Fadenteile (*a* in Nr. 1 und 2) mit dunkel gelbbraunen, längsgestreiften Scheiden bedeuten die aus Hormocysten entstandene Ausgangsschicht des betreffenden Lagers. Die darüber kommende, schwach gefärbte bis fast farblose Zone mit \pm parallel aufsteigenden lockerer stehenden Fadenteilen die — wahrscheinlich in einer Regenperiode — aus den Hormocysten gewachsenen vegetativen Fäden mit wenig gefärbten Scheiden. Diese neugewachsenen Fäden haben in der folgenden Trockenzeit wieder die, bei *Handeliella* allerdings noch wenig spezialisierten, Hormocysten gegeben, von denen ein großer Teil auf dem Lager zwischen den Fädenspitzen eingestreut zurückgeblieben ist (zweite dichter geflochtene dunkelbraune Zone), später gekeimt hat und in der nächsten Wachstumsperiode,

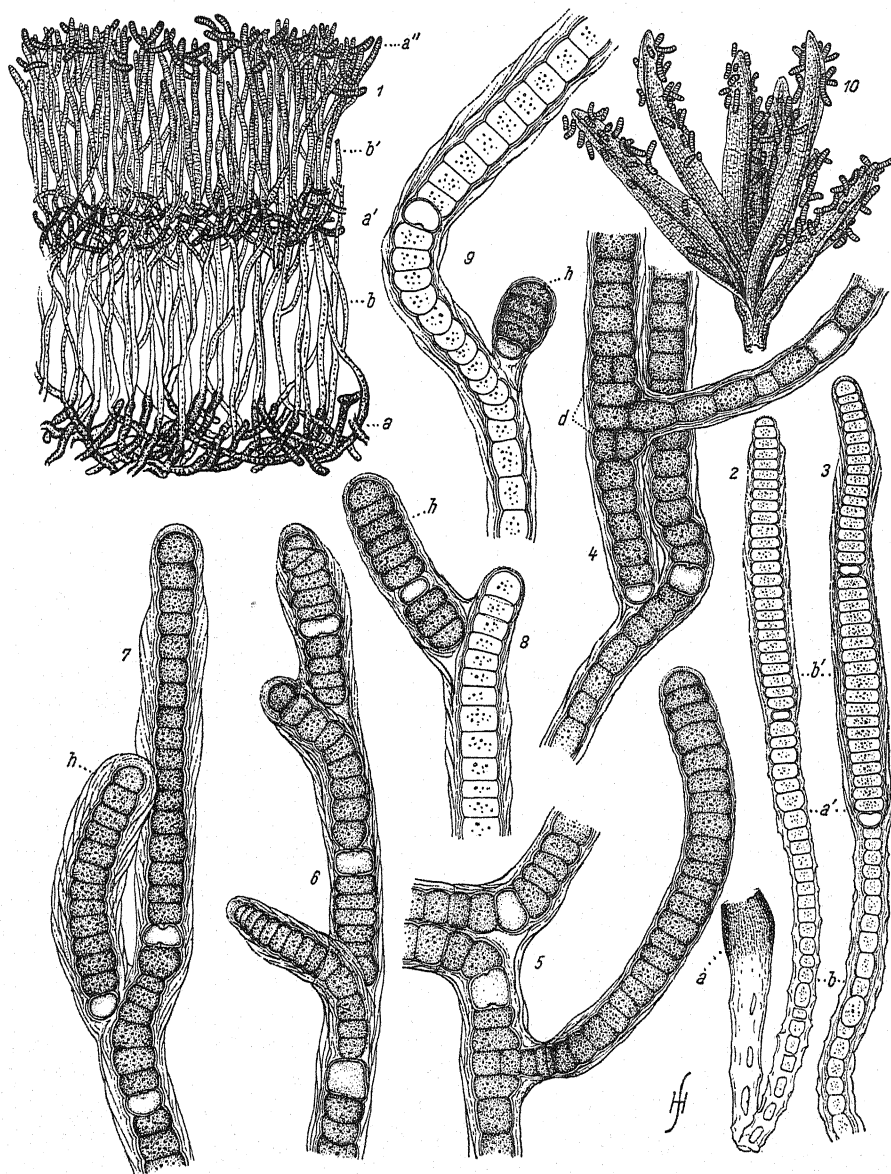


Abb. 4. *Handeliella Stockmayeri* SKUJA. 1 Längsschnitt durch das Lager; 2, 3 nicht oder nur spärlich verzweigte aufrechte Fäden aus dem Lager; 4, 5 Fadenteile mit echter und unechter Verzweigung, diese letztere wahrscheinlich teilweise als von der Mutterpflanze nicht abgesonderte, im Zusammenhange mit dem erzeugenden Faden weiterentwickelte Hormocysten zu deuten; *d* längsgeteilte Gliederzellen; 6—8 das Auftreten von kurzen Scheinverzweigungen bei der Bildung von Hormocysten (*h*); 9 möglicherweise eine später auf dem Faden angeheftete Hormocyste; 10 von Hormocysten bedeckte Spitze eines Moosstämmchens aus den krustigen Überzügen der Alge; *a* aus den Hormocysten hervorgegangene ältere bräunliche Thalluspartie; *b* schwach gefärbte schnellgewachsene Zone; *a'* zweite hormocystenbildende Zone; *b'* zweite Zuwachszone; *a''* dritte hormocystenbildende Zone. 1, 10 34f.; 2, 3 260f.; 4—9 360f. vergr.

zusammen mit den weiterwachsenden älteren Fäden die folgende hellere, mehr parallel strukturierte und höhere Zone geschaffen hat, an den Spitzen wieder Hormocysten bildet usw.

Das Eigentümlichste bei *Handeliella* ist allerdings die Verzweigungsart. Im allgemeinen sind die durch ein ausgesprochenes Spitzenwachstum gekennzeichneten Fäden hier nur ganz spärlich verzweigt. In den jüngeren Fadenteilen findet man nun, besonders zur Zeit der Hormocystenbildung, Fälle von deutlicher Scheinverzweigung. Die Scheinäste entstehen nahe dem Fadenende (Nr. 6—8) und bleiben meist kurz; gewöhnlich bilden sie sich hier nach Unterbrechung an irgendeiner Stelle der Plasmodesmenverbindung, mitunter auch durch seitliche Abbiegung eines an eine tote Zelle, seltener Heterocyste, grenzenden Trichomendes, ähnlich wie GEITLER dies besonders für *Spelaeopogon* hervorhebt. Vereinzelt Scheinäste findet man wohl auch in älteren Thallusteilen, außerdem aber hier noch Bildungen, die allem Anscheine nach als echte Zweige aufzufassen sind. Und zwar findet man zerstreut sowohl einzelne längsgeteilte Zellen (Nr. 4d) wie auch Zweige, die durch solche Änderung und weitere Beibehaltung der neuen Teilungsrichtung (der Längsachse parallele Teilungen) entstanden sind (Nr. 4, 5). Wie die Plasmodesmenverbindungen hier verlaufen, war leider am Herbarmaterial nicht sicher festzustellen. Auf die echten Verzweigungen bei unserer Alge hat schon STOCKMAYER in seinen Notizen sowie auf Etiketten einiger von ihm verfertigter Präparate aufmerksam gemacht. Er hielt die Pflanze für eine *Hassallia*. Herr Dozent Dr. L. GEITLER, der eine Probe von *Handeliella* gesehen hat, hebt die gemeinsamen Organisationszüge der fraglichen Blaualge mit *Spelaeopogon* hervor. Da aber alles das, was über diese BORZISCHE Gattung bekannt ist, nur teilweise mit unserer Form übereinstimmt, in dem Thallusaufbau sowie dem Verzweigungsmodus aber weitgehendere Differenzen zu bestehen scheinen, sah ich mich veranlaßt, die Tonkinger Pflanze in eine besondere Gattung zu stellen. Es scheint mir jedoch nicht ausgeschlossen, daß nach erneuter Untersuchung von *Spelaeopogon* sowie *Leptopogon* bei diesen ähnliche Fälle von Verzweigungen wie bei *Handeliella* beobachtet werden. Dann wird es auch zweckmäßig, diese Typen als eine eigene Familie der *Handeliellaceae* abzutrennen, die gewissermaßen zwischen den *Scytonemataceae* und *Stigonemataceae* ihren Platz finden würde.

Nostocaceae

Anabaenopsis (WOLOSZ.) V. MILLER

* *A. circularis* (G. S. WEST) WOLOSZ. et MILLER var. *javanica* WOLOSZ. — 10540, spärlich im Plankton.

Fäden kurz, spiralig gedreht, mit $\frac{1}{2}$ — $1\frac{1}{2}$ Umgängen, 7—8 μ breit. Zellen rundlich tonnenförmig, mit Gasvakuolen; auch die kugeligen 5,5—6 μ großen Heterocysten führen meist diese letzteren. Gewöhnlich ist eine (jüngere) der Heterocysten kleiner, die andere (ältere) etwas größer (Taf. II, Abb. 7).

Cylindrospermum KÜTZ.

* *C. catenatum* RALFS. — 2233, einzelne Fäden zwischen anderen Algen.

C. licheniforme KÜTZ. — 11509, reichlich, allerdings nur mit ganz vereinzelt reifen Dauerzellen.

C. stagnale (KÜTZ.) BORN. et FLAH. — 1791, einzelne Fäden im Plankton.

Anabaena BORY

A. catenula (KÜTZ.) BORN. et FLAH. f. — 1788, einzelne Fäden im Lager von *Phormidium autumnale*; 4228, nicht selten, im Plankton eingeschwemmt.

Fäden verschieden gekrümmt, verhältnismäßig kurz, mit zerfließender Gallerthülle, 4—5,5 μ breit. Zellen an den Querwänden stark eingeschnürt, tonnenförmig, $\frac{1}{3}$ —ebenso lang als breit, mit olivgrünem körnigem Protoplast. Endzelle abgerundet; Heterocysten interkalar, rundlich-oval, 6—6,5 μ breit, 6,8 μ lang. Dauerzellen bald neben den Heterocysten, bald von ihnen entfernt, zu vielen in Reihen, oval-zylindrisch.

A. flos-aquae (LYNGB.) BRÉB. — 3102, ziemlich viel im Plankton.

A. sp. plur. ster. befinden sich noch in den Proben 167, 2715, 4228, 4944, 7126, 7247 und 10303.

Aphanizomenon MORREN

A. flos-aquae (L.) RALFS. — 1791, 1792, 1794, einzelne Fäden im Plankton; 7031, ebenso; 8549, 8550 reichlich im Plankton; 8730, 8731, massenhaft im Plankton; 11348, einzelne Fäden.

Fäden meist einzeln, nicht in Bündeln (Folge des Transportes?), \pm gerade, 3,5—5 μ breit; Zellen zylindrisch, an den Querwänden eingeschnürt und abgerundet, 4—19 μ lang; Heterocysten fast zylindrisch mit abgerundeten Enden, 4—6 μ breit, 7—10 μ lang. Endzelle meist etwas länger als die übrigen Zellen, am Scheitel abgerundet. Nach der Zellenbreite möglicherweise dem Typus auch die var. *Klebahnii* ELENK. beigemischt.

Nostoc VAUCH.

** *N. bicalyptratum* SKUJA. (Taf. II, Abb. 8, 9).

Thallus aquaticus, (non affixus?), primum globosus et firmus, ad 1,5 cm diametro, peridermate subcoriaceo, serius \pm expansus, superficie mamillosus vel verrucosus, intus mollis et nonnunquam cavus, olivaceus vel fuscus. Trichomati-bus ad peripheriam dense et irregulariter, in centro laxe intricatis, 2,7—4 μ crassis, cellulis rotundato-doliiformibus, $\frac{3}{4}$ —1—1 $\frac{1}{2}$ pl^o longioribus quam latioribus, protoplasmate homoganeo vel cum granulis sparsis, pallide aeruginoso. Vaginis in parte externa distincte visibilibus, crassis et luteo-brunneis, ad dissepimenta constrictis, in parte interna in mucum achroum vel partim fuscescentem confluentibus. Heterocystis plerumque solitariis, globosis vel ellipticis, etiam rotundato-doliiformibus, 4—5,5 μ latis, 5—8 μ longis, pallide luteis. Cellulis perdurantibus late ellipticis, 6—11 μ crassis, 8—14 μ longis, membrana laevi, achroa vel lutescente, polis calyptrato-incrassatis.

4233, massenhaft.

Die neue Art ist einerseits mit *N. Linckia*, anderseits mit *N. commune* zu vergleichen. Von dem ersteren unterscheidet sie sich durch das mehr ausgeprägte Periderm, die peripher gefärbten Scheiden und die eigenartigen Dauer-

zellen. Die Verschiedenheit von *N. commune* äußert sich in den kleineren vegetativen Zellen und Heterocysten sowie vor allem in den charakteristischen Dauerzellen mit kappenartig verdickter Membran an den Polen; auch ist die Ökologie hier eine andere.

* *N. Borneti* GAIN. — 6009, vereinzelte Lager zwischen anderen Algen auf Kalkgestein.

Lager kugelig, bis über 100μ groß, fest und glatt, mit hyalinem, bei stärkerer Exponierung auch leicht bräunlichem Periderm. Fäden dicht verflochten. Scheiden nicht unterscheidbar, zu einer farblosen unstrukturierten Gallerte zusammengeflochten. Zellen kugelig bis queroval (nach der Teilung), c. 4μ breit, grauviolett. Heterocysten kugelig bis elliptisch, $4,5-5\mu$ breit, einzeln.

N. carneum AG. — 120, massenhaft.

N. commune VAUCH. — 10428, reichlich in Felsengrübchen.

Lager hautartig-gallertig, unregelmäßig gelappt und ausgebreitet, olivenfarbig bis blaugrün. Fäden dicht verflochten. Scheiden nur an der Peripherie deutlich, dick und gelbbraun. Zellen $5-5,5\mu$ breit, rundlich-tonnenförmig bis mehr oval, meist so lang wie breit, auch etwas kürzer und länger, blaß olivengrün oder blaß blaugrün, mit einzelnen Körnchen. Heterocysten c. $6,8\mu$ breit, kugelig oder tonnenförmig, auch oval. Dauerzellen kugelig bis oval, $6,5\mu$ breit, $7-9\mu$ lang, mit glatter farbloser bis leicht gelblicher Membran.

N. humifusum CARM. — 4478, kleine Nester zwischen *Trentepohlia aurea* etc.

Lager schleimig, bräunlich. Fäden mäßig dicht verflochten, Scheiden dick, gelbbraun. Zellen zylindrisch mit abgerundeten Enden bis mehr tonnenförmig, $2,5-3\mu$ breit, 1—2mal so lang. Heterocysten rundlich bis länglich, c. 4μ breit, einzeln oder zu mehreren in Reihen. Dauerzellen oval, $4-4,5\mu$ breit, $5-8\mu$ lang, mit glatter gelblicher Membran.

— — ** var. *setschwanense* SKUJA. (Taf. II, Abb. 10—11).

Thallus epilithicus, mollis, gelatinosus et expansus, sine peridermate firmo, intus partim cum drusis calcis, olivaceus vel brunneus. Vaginis maxima parte in mucum achroum confluentibus, solum in parte externa nonnunquam luteo-fuscescentibus et distinctis. Trichomatibus irregulariter et modice laxè intricatis; cellulis rotundato-doliiformibus vel rotundato breviter cylindræis, $2,5$ usque 4μ crassis, $\frac{3}{4}-1\frac{1}{2}$ plo longioribus; protoplasmate pallide aerugineo vel olivaceo, granuloso. Heterocystis aut paene globosis, aut late ellipsoideis, 5μ crassis, $5,5-6\mu$ longis. Cellulis perdurantibus ovoideis vel cylindræis, polis rotundatis vel rotundato-truncatis, medio plerumque leviter constrictis, c. 5μ crassis, $7-9,5\mu$ longis, membrana laevi, achroa vel pallide fuscescente, utroque polo incrassata.

2715, massenhaft auf Phyllit in einem Bach.

Hauptsächlich wegen den abweichend gestalteten Dauerzellen habe ich die Form als besondere Varietät ausgeschieden, aber auch in den übrigen Merkmalen ist sie vom Typus ziemlich verschieden; so sind die vegetativen Gliederzellen der neuen Varietät etwas breiter, die Heterocysten größer. Andererseits zeigt sie gewisse Beziehungen noch zu *N. calcicola* BRÉB. Dieses hat aber im allgemeinen kleinere und mehr rundliche Glieder sowie fast kugelige Dauerzellen. Es wäre vielleicht sogar angebracht, unsere Pflanze als eine besondere Art (*N. setschwanense*) zu betrachten.

N. Linckia (ROTH) BORN. et FLAH. — 1789, reichlich.

N. microscopicum CARM. — 283, reichlich zwischen Moosrasen, in Gesellschaft von *Gloeocapsa alpina*, *Gl. compacta*, *Gloeotheca* etc.; 1787, ziemlich viel, zwischen den Rasen von *Trentepohlia*; 1970, reichlich zwischen Moosrasen, zusammen mit *Scytonema ocellatum*, *Gloeotheca* etc.; 5291, vereinzelt mikroskopische Lager; 6359, ebenso; 7247, ebenso, zwischen verschiedenen anderen Algen; 7726, einzelne mikroskopische Lager im Plankton eingeschwemmt; 11602, vereinzelt auf Laterit zwischen Rasen von *Scytonema* etc.; 12379, reichlich auf der Borke von *Acer*; 12775, ziemlich reichlich, zusammen mit *Schizothrix* etc.

* **N. muscorum** AG. — 2238, ziemlich reichlich und mit Dauerzellen zwischen schwach inkrustierten Moosrasen, vergesellschaftet mit *Scytonema mirabile*, *Gloeotheca rupestris*, *Aphanocapsa* etc.; 6290, spärlich zwischen *Symploca muscorum* und Moosen.

* **N. minutum** DESM. — 10735, spärlich auf Felsen zwischen Moosen, vergesellschaftet mit verschiedenen anderen Blaualgen etc.

N. sphaericum VAUCH. — 164, reichlich auf feuchter Erde; 922, reichlich an bespülten Felsen eines Baches; 2714, 2716, reichlich, ebenso; 3096, viel; 5291, reichlich; 6359, reichlich auf feuchten Felsen, gesellig mit *Microleus sociatus*, *Lyngbya*-Arten etc.

Lager mehr oder weniger kugelig bis unregelmäßig birnenförmig, von fester Konsistenz, mit Periderm, bis 6 mm groß, olivengrün bis bräunlich, mittels eines Fußteiles festgewachsen. Fäden unregelmäßig, im peripheren Teile dicht, nach innen zu lockerer verflochten. Scheiden gewöhnlich undeutlich und farblos, mitunter jedoch an der Peripherie auch distinkter und gelbbraun. Zellen kurz tonnenförmig bis mehr rundlich, 4–5 μ breit, $\frac{1}{2}$ —ebenso lang, mit homogenem grauolivgrünem bis blaugrünem Protoplast. Heterocysten kugelig bis leicht oval, 6–7 μ breit, schwach gelblich, einzeln oder zu mehreren in Reihen. Dauerzellen oval, 5–6 μ breit, 6,5–7 μ lang, mit glatter bräunlicher Membran und körnigem Inhalt. In der Probe 6359 sind die Lager teilweise in Hormogonienbildung begriffen, was wahrscheinlich mit einer länger andauernden Überschwemmung des Standortes im Zusammenhange stand. Die Lager verquellen dabei und werden schleimig; ebenso verquellen die Scheiden, die Zellen beginnen intensiver zu wachsen und sich zu teilen, so daß die Fäden breiter als im vegetativen Zustande und mehr gerade gestreckt werden, mit allerdings verhältnismäßig kürzeren scheibenförmigen, an den Seiten abgerundeten Gliederzellen. Die Trichomteile lösen sich von den Heterocysten ab und kriechen aus der Schleimmasse heraus; in dieser bleiben nur die Heterocysten übrig. Ob die zurückgebliebenen Grenzzellen unter Umständen später einer Keimung unterliegen, wie z. B. bei *N. commune* (GEITLER), konnte nicht festgestellt werden. Völlig ausgebildete Hormogonien sind mehr oder weniger gerade, bis 190 μ lang und 5–5,5 μ breit, den Enden zu manchmal leicht verjüngt, an den Querwänden stark eingeschnürt. Zellen scheiben- bzw. kurz tonnenförmig, $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ so lang als breit, blaugrün mit einzelnen größeren Körnchen im Protoplast. Endzelle halbkugelig bis fast kugelig. Heterocysten fehlen den Hormogonien, ebenso eine sichtbare Gallerthülle. Sie erinnern sehr an *Trichodesmium lacustre*. (Taf. II, Abb. 12).

* *N. verrucosum* VAUCH. — 1294, reichlich auf Gestein eines Baches, zum Teil auch freie Hormogonien.

Lager festgewachsen, rundlich bis halbkugelig mit unregelmäßig höckeriger oder faltiger Oberfläche und festem Periderm, bis 1 cm groß, dunkel olivenblaugrün, stellenweise bräunlich. Fäden im Innern des Lagers unregelmäßig verflochten, der Peripherie zu deutlich radial ausstrahlend. Scheiden dick, farblos und zusammengeflochten, in der peripheren Schicht jedoch auch distinkt und gelbbraun. Zellen tonnenförmig, 3,5—4,5 μ breit, gewöhnlich kürzer als breit, oder auch so lang wie breit, blaß blaugrün. Heterocysten kugelig bis oval, 5,5 bis 7 μ breit, 6—8 μ lang, meist einzeln, seltener zu 2—3 in Reihen. Hormogonien 60—95 μ lang, mit c. 6 μ breiten und halb so langen Gliederzellen.

Oscillatoriaceae

Spirulina TURP.

S. maior KÜTZ. — 167, einzelne Fäden; 420, ziemlich viel, zusammen mit reichlichen verschiedenen *Oscillatoria*-Arten; 5785, ebenso, mit zahlreichen anderen Algen.

Fäden bis 380 μ lang, 1—1,5 μ breit, ziemlich lose, jedoch sehr regelmäßig spiralig gewunden, blaugrün. Windungen 2,7—4 μ breit, 3—4 μ voneinander entfernt. Enden einfach abgerundet.

Oscillatoria VAUCH.

* *O. acutissima* KUFF. — 3100, vereinzelt unter verschiedenen anderen Algen.

O. Agardhii GOM. — 7126, einzelne Fäden; 10540, reichlich im Plankton.

Trichome gerade, meist 200—300, selten bis 600 μ lang, an den Querwänden nicht oder kaum eingeschnürt, den Enden zu \pm verjüngt, 4,5—7 μ breit. Zellen gewöhnlich etwas kürzer als breit, vor der Teilung jedoch auch länger, mit blaß grauolivfarbigem bis olivblaugrünem, größere und kleinere Körnchen sowie Gasvakuolen führendem Protoplast, an den Querwänden granuliert; Endzelle mit halbkugeliger bis kegelter Calyptra.

O. amoena GOM. — 922, vereinzelte Fäden; 4944, ebenso; 9691, vereinzelt; 10303, 10304, reichlich; 10428, vereinzelt.

O. amphibia AG. — 2715, ziemlich viel; 3196, einzelne Fäden unter anderen Algen; 5785, ebenso; 7126, ebenso; 7727, ebenso.

* *O. angusta* KOPPE. — 7127, vereinzelt zwischen anderen Algen.

Fäden einzeln, mehr oder weniger gerade, 1—1,3 μ breit, an den Querwänden nicht eingeschnürt; Zellen 5—7 μ lang mit homogenem farblosem Protoplast. Endzelle einfach abgerundet.

O. angustissima W. et G. S. WEST. — 4471, ziemlich viel, vergesellschaftet mit anderen Oscillarien in Massenansammlungen eines steilen *Zygnema*.

* *O. beggiatoiformis* (GRUN.) GOM. — 2715, vereinzelt.

Trichome an den Enden verjüngt und lose spiralig gewunden, sonst gerade, c. 5 μ breit. Zellen so lang wie breit oder etwas länger, an den Querwänden nicht eingeschnürt, jedoch granuliert, blaß blaugrün. Endzelle kopfig mit kegelter Calyptra.

O. Boryana BORY. — 420, spärlich unter anderen Oscillarien, Lyngbyen und *Spirulina major*; 1620, ziemlich viel zwischen anderen Algen.

Trichome an den Enden verjüngt und mehr oder weniger stark abgebogen, auch fast gerade, $5,5-6\mu$ breit. Zellen so lang wie breit oder um die Hälfte kürzer, an den Querwänden leicht eingeschnürt und nicht granuliert, blaß blaugrün oder grau olivenbräunlich. Endzelle zugespitzt, nicht kopfig und ohne Calyptra. In 1620 eine dünnere, $4-5,5\mu$ breite Form, die aber in den übrigen Merkmalen völlig mit dem Typus übereinstimmt.

O. chalybaea MERT. — 5785, einzelne Fäden unter *O. limosa*, *Spirulina maior* und verschiedenen Diatomeen.

* ***O. chlorina*** KÜTZ. — 420, spärlich.

O. formosa BORY. — 1791, vereinzelt; 7127, ebenso.

O. geminata MENEGH. f. — 7726, einzelne Fäden zwischen verschiedenen anderen Algen im Plankton.

Trichome einzeln, lose spiralig gewunden, an den Enden nicht verjüngt, $2,5-3,5\mu$ breit, Windungen $10-25\mu$ hoch, $54-122\mu$ voneinander entfernt. Zellen 1—2mal so lang als breit, an den durchsichtigen Querwänden leicht eingeschnürt und nicht granuliert, mit blaß blaugrünem körnigem Protoplast. Endzelle zylindrisch, abgerundet. (Taf. II, Abb. 13). — Die Form weicht vom Typus durch die mehr regelmäßige spiraligen Windungen und vielleicht etwas kürzeren Gliederzellen ab.

* ***O. homogenea*** FRÉMY. — 1788, spärlich unter *Phormidium autumnale*, *Anabaena catenula*, verschiedenen Diatomeen etc.

Trichome verschieden gekrümmt, an den Enden nicht verjüngt, $3-3,5\mu$ breit. Zellen so lang wie breit oder etwas länger, an den Querwänden nicht eingeschnürt und größtenteils auch nicht granuliert, seltener mit winzigen Körnchen, olivgrün. Endzelle abgerundet, ohne Calyptra. Weicht von dem afrikanischen Typus nur durch die etwas dünneren Fäden ab.

O. limnetica LEMM. — 4471, ziemlich viel; 7726, ebenso; 7730, ebenso; 11348, spärlich.

O. limosa AG. — 420, ziemlich viel; 3100, ebenso; 5785, massenhaft; 6358, vereinzelt; 7126, 7127, spärlich; 7247, ebenso; 9786, ebenso.

Trichome gerade, an den Enden nicht verjüngt, $14-16\mu$ breit. Zellen $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{6}$ so lang, an den Querwänden nicht oder kaum eingeschnürt, granuliert, dunkel olivgrün bis blaugrün. Endzelle flach abgerundet, mitunter schwach kopfig; mit verdickter Membran.

— * **var. *disperso-granulata*** SCHKORB. — 2233, vereinzelt unter anderen Algen, besonders sterilem *Zygnema*.

O. neglecta LEMM. — 5785, spärlich.

O. Okeni AG. — 7729, einzelne Fäden.

** ***O. peronides*** SKUJA. (Taf. II, Abb. 14).

Trichomata solitaria, recta vel arcuata, ad genicula non constricta, $5,3-5,5\mu$ crassa, apice longe et valde attenuata, flexuosa (spiraliter curvata); cellulis 1—2(—3)^{pl}o longioribus quam latioribus, protoplasmate pallidissime aeruginoso, homoganeo, dissepimentis plerumque subtiliter granulatis. Cellula apicalis elongata, superne vulgo \pm capitata, vel elongato-pyriformis, sine calyptra et sine membrana incrassata.

7126, ziemlich viel im Plankton unter einer Menge verschiedener anderer Algen.

Die neue Art vermittelt gewissermaßen einen Übergang zwischen *O. beggiatoiformis* und *O. Lemmermannii* WOLOSZ. Von beiden unterscheidet sie sich durch die breiteren, sehr blaß blaugrünen Trichome, speziell von *O. beggiatoiformis* noch durch die im allgemeinen längeren Zellen, die, wenn überhaupt vorhanden, sehr subtile Granulierung und vor allem durch die anders gestaltete calyptralose Endzelle. Die von WOLOSZYNSKA aus einigen javanischen Seen beschriebene *O. Lemmermannii* ist um die Hälfte dünner, hat 2—3mal so lange als breite Gliederzellen und offenbar eine einfache verlängerte Endzelle.

O. princeps VAUCH. — 420, sehr vereinzelt; 869, vereinzelt; 7730, ziemlich viel; 10735, vereinzelt.

Trichome 30—48 μ breit, Zellen $\frac{1}{5}$ — $\frac{1}{6}$ so lang.

O. proboscidea GOM. — 1620, spärlich; 7126, ebenso.

O. sancta (KÜTZ.) GOM. — 420, vereinzelte Fäden; 7247, einzeln; 7726, 7727, reichlich; 7729, ebenso; 8549, 8550, einzeln im Plankton; 11348 vereinzelte Fäden; 12434, spärlich.

Trichome einzeln, gerade, an den Enden nicht oder nur leicht und plötzlich verjüngt, an den Querwänden deutlich eingeschnürt und grob bis fein granuliert, 8—15 μ breit, grau olivgrün, blaugrün oder violett. Zellen $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{6}$ so lang als breit. Endzelle flach abgerundet mit verdickter Membran. Die Form mit violetten Zellen und 9,5—11 μ breiten Trichomen in 12434.

O. splendida GREV. — 420, ganz vereinzelte Fäden; 7031, vereinzelt; 7729, ebenso.

O. subtilissima KÜTZ. — 420, spärlich; 10326, ziemlich viel.

Trichome verschieden gekrümmt, an den Enden nicht verjüngt, mit durchsichtigen Querwänden, 1—1,5 μ breit. Zellen bis 2mal länger als breit, blaß gelblich blaugrün. Endzelle länglich kegelig.

O. tenuis AG. — 420, vereinzelte Fäden; 922, einzeln; 1071, ebenso; 4471, ziemlich viel; 8549, spärlich; 9691, ebenso.

O. terebriformis AG. — 420, ganz vereinzelt; 922, vereinzelt; 10326, reichlich.

Trichodesmium EHRNB.

* *T. Iwanoffianum* NYGAARD. — 1793, 1794, ziemlich viel unter anderen Algen; 3102, ziemlich viel.

Fäden gerade, einzeln, bis 600 μ lang, 5—9,5 μ breit, den Enden zu manchmal schwach verjüngt, an den Querwänden stark eingeschnürt. Zellen 2—4 μ lang, mit blaß blaugrünem grobkörnigem Protoplast. Endzelle abgerundet, meist nicht oder nur ganz wenig verlängert. Die Abgrenzung gegen die folgende Art nur relativ durchführbar.

T. lacustre KLEBAHN. — 169, spärlich im Plankton; 8550, vereinzelte Fäden unter verschiedenen anderen planktonischen Algen.

Phormidium KÜTZ.

P. autumnale (AG.) GOM. — 1788, massenhaft.

* *P. favosum* (BORY) GOM. — 1294, massenhaft.

Trichome mehr oder weniger gerade, am Ende verjüngt und gewöhnlich leicht gebogen, an den Querwänden nicht oder kaum merklich eingeschnürt, 6—7 μ breit. Scheiden verschleimend. Zellen so lang wie breit oder etwas kürzer, blaß blaugrün, an den Querwänden granuliert. Endzelle kopfig, mit kegeliger, am Scheitel leicht abgerundeter Calyptra.

— — **var. spirale** LEMM. — 6786, massenhaft.

Trichome zu olivgrünem Lager vereinigt, mehr oder minder regelmäßig und lose spiralig gedreht, c. 5,5 μ breit, am Ende verjüngt. Zellen so lang wie breit oder etwas kürzer, seltener wenig länger als breit, an den Querwänden nicht eingeschnürt, jedoch grob granuliert, blaß blaugrün. Endzelle leicht kopfig, mit kegeliger Calyptra.

P. foveolarum GOM. — 283, einzelne Fäden; 10326, ebenso.

P. frigidum F. E. FRITSCH. — 4233, ziemlich viel unter *Phormidium laminosum* und *Nostoc bicalyptratum* in einer Quelle.

Trichome einzeln, ziemlich kurz, mit verschleimten Scheiden, gerade oder \pm gekrümmt, 0,8—1,3 μ breit, an den Querwänden deutlich eingeschnürt, Zellen 1—2(—2 $\frac{1}{2}$)mal länger als breit, stellenweise wie abgesetzt voneinander, blaß blaugrün, gewöhnlich ohne Körnchen an den Querwänden, seltener mit einem solchen undeutlichen. Endzelle abgerundet.

P. laminosum GOM. — 1618, einzelne Fäden zusammen mit *P. pseudotenue*, *P. molle* etc.; 4233, ziemlich viel.

Trichome 0,7—1,5 μ breit, einzeln oder zu einem Lager vereinigt, verschieden gekrümmt, an den Querwänden nicht eingeschnürt, die Querwände jedoch durchsichtig, deshalb die Gliederzellen wie abgesetzt voneinander. Zellen zylindrisch, 1—3mal so lang wie breit, blaß blaugrün, mit einem Körnchen an den Querwänden. Endzelle lang kegelig, am Ende abgerundet. Die Breite der yünnanesischen Pflanze geht unter die gewöhnliche Variationsgrenze des Typus hinab.

P. molle GOM. — 1794, einzelne Fäden im Plankton eingeschwemmt.

— — **f. tenue** W. et G. S. WEST. — 1618, ziemlich viel, gesellig mit *P. pseudotenue*, *P. laminosum* etc.

Trichome ziemlich kurz, verschieden gekrümmt oder fast gerade, an den Querwänden stark eingeschnürt, den Enden zu nicht verjüngt, 2—2,5 μ breit. Zellen gewöhnlich 1—1 $\frac{1}{2}$, selten 2mal so lang wie breit, olivgrün, an den Querwänden nicht granuliert. Endzelle manchmal etwas verlängert stumpf kegelig bis fast abgerundet zylindrisch. Scheiden völlig verschleimt.

** **P. pseudotenue** STOCKMAYER et SKUJA. (Taf. II, Abb. 15, 16).

Stratum subcoriaceum multilamellosum, expansum, molle, superficie olivaceo-viride vel aerugineum, intus \pm lutescens vel pallescens. Trichomata 0,8—1,5 μ crassa, recta vel flexuosa, subparallela aggregata vel leviter intricata, ad genicula subito et modice constricta, apice non attenuata. Vaginis angustis, achrois, mox diffluentibus chlorozincico iodurato haud coerulescentibus. Cellulis breve cylindraceis angulis rotundatis, 1—2^{pl}o longioribus quam latioribus, contentu non granuloso, olivaceo vel pallide aeruginoso, cum chromatoplasmate valde colorato a centropiasmate claro distincte limitato. Cellula apicalis aut superne rotundata, aut elongata et leviter conoidea.

1618, reichlich.

Die Alge zeigt größere Übereinstimmung sowohl mit *P. tenue* (MENEGB.) GOM., wie *P. angustissimum* W. et G. S. WEST; auch Formen wie *P. frigidum* FRITSCH, *P. glaciale* W. et G. S. WEST und *P. fragile* GOM. stehen dem *P. pseudotenue* nahe; endlich auch noch *P. molle*. Es fragt sich sogar, ob es überhaupt angebracht war, hier, zu diesen schwierig zu unterscheidenden Formengruppen, bevor die schon beschriebenen Typen näher geklärt sind, noch eine weitere Art aufzustellen. Wie aber aus der Diagnose ersichtlich, ist die von einer Therme vorliegende Setschwan-Pflanze mit keiner der erwähnten Formen zu identifizieren. *P. tenue* ist dicker, hat durchschnittlich längere Zellen und eine lang-kegelige Endzelle. *P. angustissimum* ist wiederum dünner mit beträchtlich längeren Gliederzellen. *P. glaciale* und *P. frigidum*, die nach den Beschreibungen kaum voneinander zu unterscheiden sind, haben offenbar charakteristisch durchscheinende Querwände. Bei dem sonst auch nahestehenden *P. molle* sind die Fäden etwa doppelt so breit, die Gliederzellen mitunter aber auch kürzer als breit. Alles erwähnte, im Zusammenhange damit, daß die Alge reichlich eingesammelt worden ist, wodurch die Variationsamplitude ihrer Merkmale gut verfolgt werden konnte, veranlaßte mich, diese schon von STOCKMAYER in seinen Aufzeichnungen so benannte und teilweise auch untersuchte Form aufrechtzuerhalten und näher zu präzisieren.

P. Retzii (AG.) GOM. — 12434, reichlich, in Form schwarzblauer Lager an Steinen eines Bächleins, vergesellschaftet mit *Oscillatoria sancta*.

**** *P. thermophilum*** SKUJA. (Taf. II, Abb. 17).

Stratum tenue, coarctato-coriaceum, olivaceo-viride, vel aetate provecta ochraceum. Filamenta irregulariter flexuosa, laxe intricata, 9—13 μ crassa. Vaginis sat angustis (ad 1 μ crassis), laevibus vel extus \pm erosis, achrois, chlorozincico iodurato non coerulescentibus, firmis vel serius in mucum incoloratum, tum per depositionem ochrae leviter fuscescentem, diffluentibus. Trichomatibus 6—8 μ crassis, ad genicula haud constrictis, apicem versus plerumque non attenuatis raro vix et subito attenuatis. Cellulis isodiametricis, subquadratis aut diametro paulo longioribus; dissepimentis non granulatis vel interdum cum granulis subtilissimis; protoplasmate griseo-olivaceo, subtiliter granuloso. Cellula apicalis paulum elongata, superne rotundata vel leviter rotundato-conoidea.

420, ziemlich viel an Steinen in einer Therme, gesellig mit verschiedenen *Oscillatoriae*, *Spirulina maior* etc.

Ungeachtet der mitunter gut ausgebildeten Scheide stelle ich die Form zu der Gattung *Phormidium*, da die Scheide hier häufig verschleimen und auch völlig zerfließen kann. Sie ist farblos, auch im verschleimten Zustande, nur durch folgende An- und Einlagerung von Eisenhydroxyd kann sie später eine leicht bräunliche Farbe annehmen. *P. thermophilum* ist einerseits mit *P. pachydermaticum* FRÉMY, anderseits mit *Lyngbya Martensiana* zu vergleichen. *P. pachydermaticum* hat eine anders gebaute Scheide, dünnere und anders gefärbte Trichome, wie auch abweichende stumpf kegelige bis leicht konvexe Endzelle; auch ist die Ökologie dieser afrikanischen Art eine andere. Bei *L. Martensiana* zerfließen die ebenfalls dickeren Scheiden nicht, außerdem hat sie kürzere blaugüne Zellen und eine anders gestaltete Endzelle.

P. sp. — 1618, ziemlich viel.

In den Lagern von *P. pseudotenue* befindet sich in größerer Menge noch eine 0,2—0,3 μ breite fädige Oscillatoriaceae. Die Fäden der fraglichen Alge sind verschieden gebogen, an den Querwänden nicht eingeschnürt und den Enden zu nicht verjüngt. Die Zellen sind 4—8mal länger als breit, an den Querwänden anscheinend nicht granuliert, sehr blaß blaugrün. Endzelle einfach abgerundet. Da mir nur Formolmaterial vorliegt, unterlasse ich es hier, über die Gattungszugehörigkeit dieser subtilen Form endgültig zu entscheiden sowie eine vollständige Artdiagnose zu veröffentlichen.

Lyngbya Ag.

L. aerugineo-coerulea (Kütz.) GOM. — 2716, ziemlich viel; 3096, kleine Nester zwischen anderen Algen; 6359, ziemlich viel, auf feuchten Felsen zwischen *Nostoc sphaericum*, *Microcoleus sociatus* etc.

Fäden verschieden gekrümmt, 5—5,5 μ breit, Scheiden dünn, fest und farblos. Trichome an den Enden nicht verjüngt, an den Querwänden nicht eingeschnürt, 4—5 μ breit. Zellen $\frac{3}{4}$ —1 $\frac{1}{2}$ mal so lang wie breit, mit blaß blaugrünem homogenem Protoplast, ohne Granulierung an den Querwänden. Endzelle abgerundet-kegelig.

L. aestuarii LIEBM. — 167, einzelne Fäden.

* *L. amplivaginata* VAN GOOR. — 6359, einzelne Fäden.

Fäden mehr vereinzelt unter *L. aerugineo-coerulea*, fast gerade oder verschieden gekrümmt, c. 2,7 μ breit. Scheiden gelblich, fest und dünn, ziemlich weit abstehend. Trichome an den Querwänden nicht eingeschnürt, 2—2,3 μ dick. Zellen 1—2mal so lang als breit, blaugrün, Querwände nicht granuliert.

L. bipunctata LEMM. — 3100, vereinzelte Fäden.

L. contorta LEMM. — 7126, einzelne Fäden im Plankton.

L. epiphytica HIERON. — 3096, spärlich auf verschiedenen anderen Fadenalgen; 5813, auf *Pseudochantrasia*; 7727, vereinzelt auf *Homoeothrix*.

L. Kützingeriana KIRCHN. var. *symplociformis* HANSG. f. — 5812, 5813, massenhaft.

Lager aus aufrechten, dicht zusammengeschlossenen, 3—4 μ breiten, verschieden gebogenen Fäden gebildet, olivenblaugrün. Trichome 2,7—3,5 μ breit, an den Querwänden leicht eingeschnürt, den Enden zu nicht verjüngt. Zellen so lang wie breit, oder etwas kürzer, mit blaugrünem körnigem Protoplast. Scheiden dünn bis mäßig dick, farblos, später von außen verschleimend. — Unsere Form, von Steinen einer warmen Quelle, ist etwas dünner als der Typus, sonst stimmt sie aber gut mit diesem überein.

L. Kützingerii SCHMIDLE. — 1619, spärlich; 1785, ebenso auf *Cladophora*; 1794, ziemlich spärlich auf größeren Algen und Detritusteilchen; 4944, ebenso, auf *Chaetomorpha*; 5813, ebenso, auf *Pseudochantrasia*; 7768, spärlich.

* *L. Lagerheimii* (MÖB.) GOM. — 7127, ziemlich viel.

* *L. limnetica* LEMM. — 3102, ziemlich viel, im Plankton; 4228, vereinzelte Fäden; 7126, ebenso.

L. maior MENEGH. — 1794, spärlich.

Fäden einzeln, gerade, c. 19 μ dick. Trichome an den Querwänden nicht eingeschnürt, den Enden zu nicht verjüngt, 13 μ breit. Zellen 2,5—2,7 μ lang,

olivgrün, mit fein granulierten Querwänden. Endzellen breit abgerundet. Scheide c. $2,7\mu$ dick, farblos und geschichtet.

L. Martensiana MENECH. — 5813, ziemlich viel, zwischen *L. Kützingiana* var. *symplociformis*.

Fäden aufrecht in kleinen Büscheln vereinigt, $8-9,5\mu$ breit. Trichome $6-7\mu$ breit, an den Querwänden nicht eingeschnürt, Enden nicht verjüngt. Zellen $\frac{1}{2}-\frac{1}{4}$ mal so lang als breit, lebhaft blaugrün mit undeutlich und fein granulierten Querwänden. Endzelle flach abgerundet, manchmal mit leicht verdickter Membran am Scheitel. Scheiden farblos, c. 1μ dick, deutlich zweischichtig; die innere Schicht fest, die äußere mehr oder weniger verschleimend und uneben.

L. mucicola LEMM. — 283; 920; 1619; 1794; 2238; 2715; 4208; 6086; 6087; 7126; 7727; 10428.

L. Nordgaardii WILLE ** var. *aquae-dulcis* SKUJA. (Taf. III, Abb. 1—2).

Filamentis solitariis aut in fasciculos parvos aggregatis, rectis vel flexuosis, longis, uno polo affixis, $1,5-2,5\mu$ crassis. Vaginis angustis, laevibus, firmis, achrois, nonnisi aetate provecta chlorozincico iodurato leviter coerulescentibus. Trichomatibus $1,5-2\mu$ crassis, ad genicula constrictis, torulosis, apicem versus haud attenuatis. Cellulis isodiametricis vel paulo brevioribus quam latioribus, contentu pallide aeruginoso, intus granuloso, dissepimentis plus minus pellucidis. Cellula apicali superne rotundata.

1794, ziemlich viel im Plankton auf größeren Algen und Detritusteilchen gesellig mit *L. Kützingii*; 5813, auf *Pseudochantrasia*.

Obwohl *L. Nordgaardii* eine marine Form ist, die vorläufig nur von der norwegischen wie tunesischen und kalifornischen Küste angegeben worden ist, aber anscheinend eine viel weitere Verbreitung hat — ich habe sie öfters auch an den Küsten Lettlands im Brackwasser auf *Cladophora*-Arten etc. gefunden —, scheint mir die Angliederung hier berechtigt. Vom Binnenlande ist der Typus nach FRÉMY (1934) schon in Frankreich, allerdings in den salzigen Gewässern von Saint-Nectaire, gefunden worden. Die von einer Therme aus Yünnan vorliegende Pflanze stimmt in allen wesentlichen Merkmalen mit WILLES Art überein, außer daß sie, statt grauviolett, eine blaß blaugrüne Farbe hat. Es ist jedoch schon mehrfach beobachtet worden, daß die Cyanophyceen, welche im Meere eine \pm violette Farbe zeigen, in ihren Süßwasserabarten diese mehr ins Blaugrüne ändern. Die Erscheinung deckt sich offenbar nicht allein mit chromatischer Adaptation, sondern hat ihre Ursache auch in abweichenden Atmungs- und Ernährungsbedingungen beider Medien. — In verwandtschaftlicher Beziehung sei zunächst das Verhältnis der neuen Varietät zu Arten wie *L. Kützingii* und *L. polysiphoniae* FRÉMY hervorgehoben. Die Fäden von *L. Kützingii* sind durchschnittlich etwas dicker und meist viel kürzer, mit an den Querwänden nicht eingeschnürten Trichomen. Die aus französischem Äquatorial-Afrika von FRÉMY (1930) beschriebene *L. polysiphoniae*, die sowohl auf Meeres- wie Süßwasseralgen vorkommt, hat durch Chlorzinkjod sich nicht blaufärbende Scheiden und beträchtlich ($\frac{1}{2}-\frac{1}{3}$) kürzere, blaugrüne bis violette Gliederzellen. Gewisse habituelle Ähnlichkeit ist noch mit *Homoeothrix varians* GEITL. vorhanden, bei welcher jedoch die Trichome im Alter normalerweise in ein langes Haar endigen sollen; ein solches ist bei unserer Form nie zu beobachten.

* ***L. perelegans*** LEMM. — 283, vereinzelte Fäden.

L. rivulariarum GOM. — 2715, einzelne Fäden in den Lagern von *Nostoc*; 7127, ziemlich viel in flottierenden gallertigen Algenlagern.

***Symploca* Kütz.**

* ***S. dubia*** (NÄG.) GOM. — 10428, einzelne Bündel zwischen *Nostoc commune*, *Scytonema stuposum* etc. in Felsgrübchen.

S. muscorum (AG.) GOM. — 6290, ziemlich viel, zwischen Moosrasen; 10735, ebenso, gesellig mit einer Collematacee, *Petalonema crustaceum*, *S. ocellatum*, *Hassallia byssoidea* etc.

S. thermalis (KÜTZ.) GOM. — 7723, massenhaft.

Lager c. 1 mm dick, grauolivgrün. Fäden dicht gedrängt, im unteren Teile unregelmäßig verflochten, weiter oben mehr aufrecht und parallel, gewöhnlich einfach, seltener mit einzelnen Scheinverzweigungen, 3–4 μ breit. Trichome an den Querwänden nicht oder kaum eingeschnürt, 1,2–2 μ breit. Zellen 1,5–3mal so lang (bis 8 μ) als breit, blaugrün, oder olivenfarbig, mit 1–2 Körnchen beiderseits der Querwände, seltener ohne diese. Endzelle leicht verjüngt und abgerundet. Scheiden farblos, dünn, ziemlich weit abstehend, außen verschleimend, am Ende spitz zulaufend, mit Chlorzinkjod sich nicht färbend.

***Schizothrix* Kütz.**

* ***S. coriacea*** (KÜTZ.) GOM. — 9786, spärlich; 10326, ebenso, in olivgrünen schleimigen Algenüberzügen von Schlamm.

* ***S. fasciculata*** (NÄG.) GOM. — 4208, einzelne Büschel zwischen *S. pulvinata*.

S. Friesii (AG.) GOM. — 1525, reichlich zwischen Moosen.

S. lacustris A. BR. — 2716, reichlich an Steinen eines Baches; 4478, spärlich auf Kalktuff zwischen *Trentepohlia*.

* ***S. lateritia*** (KÜTZ.) GOM. — 6358, spärlich zwischen *Nostoc sphaericum*, *Microcoleus*, *Dichothrix* und *Scytonema*.

— — var. ***Hansgirgii*** WORONICH. — 1790, reichlich.

S. penicillata (KÜTZ.) GOM. — 6009, dünne, verwitterte Krusten.

* ***S. pulvinata*** (KÜTZ.) GOM. — 3197, einzelne Nester zwischen *Calothrix parietina*, *Rivularia haematites* und *Gongrosira Schmidlei*; 4208, reichlich.

** ***S. Stockmayeri*** SKUJA. (Taf. III, Abb. 5–6).

Stratum spongioso-coriaceum, ad 4 mm crassum, expansum, superficie verrucosum vel laeve, griseo-bruneum, intus pallescens et partim cum drusis calcis. Filamenta irregulariter flexuosa, dense intricata, partim erecta vel subparallela, non aut inferne parvissime ramosa, 2–3 μ crassa. Vaginis modice crassis, stratosi, achrois, intus firmis, extus \pm gelatinosis, chlorozincico iodurato haud coerulescentibus, saepissime trichoma unum continentibus. Trichomatibus ad genicula paulum constrictis, 1–1,4 μ diam., apicem versus non attenuatis; cellulis cylindraceis, 2 $\frac{1}{2}$ –6 μ longioribus quam latoribus, contentu olivaceo vel aeruginoso, ad dissepimenta plerumque granulo singulo ornatis. Cellula apicali superne rotundata.

1620, reichlich.

Nach der Beschaffenheit des Lagers verbindet *S. Stockmayeri* gewissermaßen die Sektionen *Hypheothrix* und *Inactis*. Die Fäden unserer Art sind ge-

wöhnlich einfach, jedoch zu lederig-polsterförmigen bzw. auch schwammigen Lagern vereinigt, wie dies gewöhnlich in der zweiten Gruppe der Fall ist. Von Arten der erstgenannten Sektion steht der neuen Form besonders *S. coriacea* nahe. Die Fäden dieser Art sind aber, wenigstens im unteren Teile, zusammengesetzt, mit von Chlorzinkjod sich blau färbenden, einfachen Scheiden; außerdem hat sie eine spitz kegelige Endzelle und weniger lange Gliederzellen. Die mit *S. coriacea* eng verwandte *S. lardacea* (CES.) GOM. hat breitere, an den Querwänden nicht eingeschnürte Trichome, kürzere Gliederzellen und auch mit Chlorzinkjod sich violett färbende Scheiden.

Microcoleus DESMAZ.

M. paludosus (KÜTZ.) GOM. — 9691, vereinzelte Stränge zwischen flotierenden Massen einer sterilen *Zygnema*-Art etc.

M. sociatus W. et G. S. WEST. — 6359, einzelne Stränge zwischen *Nostoc sphaericum*, *Lyngbya* etc.

Stränge einzeln, unverästelt, 32—41 μ breit. Scheiden dick, farblos. Trichome 2,5—2,7 μ breit, an den Querwänden leicht und plötzlich eingeschnürt, den Enden zu zugespitzt. Zellen 5—8 μ lang, mit blaß blaugrünem, peripher stärker gefärbtem, innen feinkörnigem Protoplast, an den Querwänden nicht granuliert. Endzelle spitz kegelig, mehrfach länger als breit. Von *M. acutissimus* GARDN. und *M. purpureus* GARDN. durch die breiteren, am Ende weniger spitz zulaufenden Trichome verschieden.

* *M. subtorulosus* (BRÉB.) GOM. — 3096, einzelne Stränge unter *Nostoc sphaericum*, *Rivularia*, *Calothrix*, *Pseudochantransien* etc.

M. vaginatus (VAUCH.) GOM. — 6358, einzelne Stränge unter anderen Algen.

Chlamydobacteriaceae

Crenothrix COHN

C. subfusca (FRÉMY) SKUJA. — 1794, 3102, 4207, 4228, 7031, 9692, 11348; überall vereinzelte Fäden unter verschiedenen Algen.

Fäden gerade oder leicht gebogen, meist sehr lang, gegen das apikale Ende ganz allmählich und schwach verjüngt, spärlich scheinverzweigt, 2,5—4,5 μ breit. Scheiden fest, ziemlich dünn, farblos bis schwach gelblich oder bräunlich, dem Trichom dicht anliegend. Gliederzellen \pm voneinander getrennt, an den Enden abgerundet, 2,3—4 μ breit, 3—34 μ lang; Eigenmembran der Gliederzellen nicht unterscheidbar. Protoplast fast farblos oder hell grauolivengrün, mit deutlichem, dichterem (dunklerem), peripherem und hellerem zentralem Teil, ähnlich wie bei den Cyanophyceen (Taf. III, Abb. 3 u. 4). Bei älteren Zellen ist häufig eine eigenartige Bildung zu sehen: nahe dem einen oder anderen Ende, seltener in der Mitte oder ganz am Ende, bemerkt man ein in Seitenansicht quadratisches (eigentlich kurz zylindrisches), leicht erweitertes, helleres Protoplastenstück, das mitunter noch einen Querstreifen zeigt. Um eine eventuelle Vakuolisierung des Zellinhaltes handelt es sich offenbar nicht, es scheint aber möglich, daß diese Erscheinung auf eine eventuelle Endosporenbildung deutet (Taf. III, Abb. 4). Die Vermehrung unserer Form geschieht allerdings durch Makrogonidien.

Aus den Untersuchungen von CHOLODNY (1926) folgt, daß die wenig geklärte SCHORLERSche Gattung *Clonothrix* mit *Crenothrix* zu vereinigen ist. Im Jahre 1930 beschrieb FRÉMY aus Französisch-Äquatorialafrika unter dem Namen *Paraplectonema subfuscum* eine vermeintliche Blaualge, die, worauf GEITLER (1933) aufmerksam macht, eine Art der genannten fädigen Eisenbakterie vorstellt — nach ihm *Clonothrix fusca* SCHORLER. Diese Chlamydobacteriacee soll aber, wie bereits erwähnt, nach CHOLODNY identisch mit *Crenothrix polyspora* COHN sein. Da die daraus folgende Artidentität aller dieser Typen doch etwas fraglich erscheint, führe ich die von mir beobachtete Form, die mit der FRÉMYSchen am besten übereinstimmt, unter dem von FRÉMY gegebenen Artnamen. Die habituelle Ähnlichkeit dieser Fadenbakterien mit den einfachsten *Scytonemataceae* ist tatsächlich ziemlich groß; es äußert sich hier in morphologischer Hinsicht jedoch wohl bloß eine Konvergenz, da die Scheinäste bei den *Tricho-* oder *Chlamydobacteriaceae* — besonders auch bei *Crenothrix* — meist von außen, durch Weiterentwicklung bzw. Auswachsen der anhaftenden Gonidien, gebildet werden. Die dabei häufig eintretende mehr oder weniger starke Biegung des Hauptfadens von hier an in entgegengesetzte Richtung wird möglicherweise durch auxinartige Einwirkung der auswachsenden Gonidie bedingt. Auch werden die *Crenothrix*-Zellen bei jeder Teilung völlig voneinander getrennt; es fehlt also zwischen den Gliedern hier eine plasmodesmatische Verbindung. Was aber die allgemeine Organisation der Zelle bei dieser Gattung (und überhaupt bei den Trichobakterien) betrifft, so scheint sie sehr ähnlich jener bei den Blaualgen zu sein. Und so wären eher Typen wie die unlängst von POLJANSKI beschriebene *Tubiella* unter den *Chroococcales* oder einige *Chamaesiphonales* mit *Crenothrix* in Vergleich zu ziehen.

Leptothrix KÜTZ.

L. ochracea KÜTZ., det. KEISSLER. Y.: In Gräben ober Dsaodjidjing e des Dsolin-ho, 2100 m (4918).

Flagellatae

Euochromonadaceae

Dinobryon EHRNB.

* *D. divergens* IMHOF. — 169, vereinzelte Kolonien unter *D. sociale* etc.

* *D. sertularia* EHRNB. — 7031, vereinzelte Kolonien.

D. sociale EHRNB. — 169, reichlich.

Hydruraceae

** *Nanurus* SKUJA

Thallus sat parvus, gelatinosus, cylindraceus, apicem versus sensim attenuatus, basi affixus, simplex vel parciissime ramosus, divisione cellulae apicalis in longitudinem crescens; ramis et apicibus uniseriatis. Cellulis vegetativis laxissime et subirregulariter dispositis, superne truncato-conicis et in parte exteriori ple-

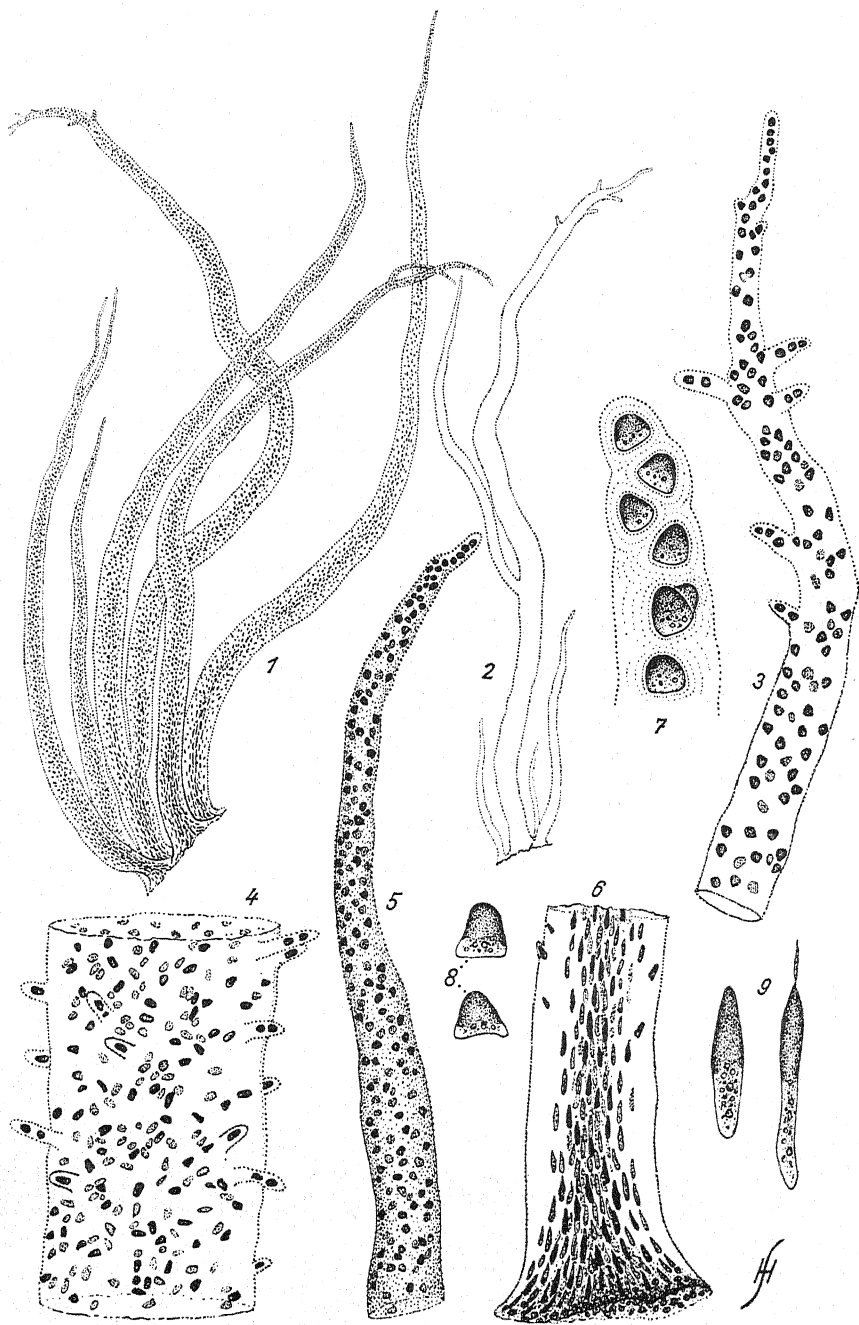


Abb. 5. *Nanurus flaccidus* SKUJA. 1, 2 Habitusbilder; 3—6 oberer, mittlerer und basaler Teil des Lagers; 7 Spitzenzelle; 8 Zellen aus dem mittleren und 9 aus dem basalen Teile eines Lagers. 1, 2 15f.; 3—6 115f.; 7—9 785f. vergr.

rumque densiuscule, in parte interiore laxius aggregatis, inferne elongatis et saepe axibus longioribus \pm parallelis et denuo dense consociatis; tegumentis propriis cellularum gelineis, achrois, plerumque invisibilibus raro in partibus junioribus thalli distinctis, tenuibus. Chromatophorum parietale, unicum, olivaceo-vel luteo-brunneum. Cellulae periphericae thalli nonnunquam in processus breves denticulatos productae.

** *N. flaccidus* SKUJA. (Abb. 5).

Thallus $\frac{3}{4}$ —1 $\frac{1}{2}$ cm longus, ad 280 μ crassus, in apicibus ramorum 11—16 μ crassus. Cellulae plerumque c. 9—10 μ longae, 7—8 μ latae, tamen in parte basali ad 40 μ longae et 6—7 μ latae.

8065, reichlich zusammen mit *Diatoma hiemale*, *Ceratoneis*, *Synedra ulna* und var. *amphicephala*, *Cymbella*-Arten, *Didymosphenia geminata*, *Spirogyra fluviatilis*, *Ulothrix zonata* u. a. Algen.

Die Chrysophytenfamilie der Hydruraceen umfaßte bisher nur die monotypische Gattung *Hydrurus* mit der einzigen, je nach den ökologischen Bedingungen allerdings sehr variablen Art *H. foetidus* (VILL.) KIRCHN. Bekanntlich ist es eine typische kaltstenotherme Form fließender Gewässer, deren Lebensbedingungen in neuester Zeit besonders von BURSA (Bull. Acad. Polon. Sc. et Lettr., Cl. Math. et Nat., Sér. B., 1934) studiert worden sind. Die von einer ähnlichen Lokalität aus Nordwest-Yünnan vorliegende, oben beschriebene, kleine flutende Gallertstränge bildende palmelloide Chrysomonade nimmt gewissermaßen vermittelnde Stellung zwischen *Chrysocapsaceae* bzw. *Celloniellaceae*, speziell den Gattungen *Phaeosphaera* W. et G. S. WEST und *Celloniella* PASCHER, einer- und den *Hydruraceae* mit *Hydrurus* AGARDH anderseits ein; wegen des schon deutlich ausgeprägten Längenwachstums mittels einer Scheitelzelle läßt sie sich jedoch am besten als eine morphologisch noch wenig fortgeschrittene Gattung der letztgenannten Familie auffassen. Von *Phaeosphaera* unterscheidet sich *Nanurus* hauptsächlich durch das Spitzenwachstum im allgemeinen und die Form der Zellen; von *Celloniella*, deren Wachstum mittels Spitzenmeristem erfolgt, durch die deutlich ausgeprägte besondere Scheitelzelle, den gewöhnlich einfachen zylindrischen oder nur selten und schwach verzweigten Thallus, sowie die Form der Zellen. Die Unterschiede gegen *Hydrurus* sind wohl mehr graduell, doch auch recht bedeutend. Der kleine Thallus von *Nanurus* ist, wie schon hervorgehoben, meist einfach, seltener nur ganz spärlich und kurz verzweigt, die gewöhnlich stumpf kegeligen, vorne abgerundeten, hinten abgestutzten Zellen liegen in der gemeinsamen Gallerte weit voneinander entfernt. Da die vorhandenen zwei Proben nur mit Formolalkohol und Kampfer fixiert worden sind, ist eine nähere Untersuchung des Zellaufbaues der neuen Alge nicht möglich. Da aber diese an dem Fundorte massenhaft auftrat und auch reichlich eingesammelt wurde, wodurch ihre äußere Morphologie doch ziemlich vollständig sich verfolgen und erkennen läßt, schien mir die Namensgebung und eine kurze Diagnose der neuen Chrysomonade, trotz des ungeeignet fixierten vorliegenden Materials, hier doch am Platze zu sein.

Dinoflagellatae

Peridiniaceae

Peridinium EHRLB.

* *P. Elpatiewskyi* (OSTENF.) LEMM. — 7126; 7127, 7247, nicht selten.

* *P. pilula* (OSTENF.) LEMM. — 7247, einzeln.

* *P. pusillum* (PENARD) LEMM. — 7247, einzeln.

P. tabulatum (EHRNB.) CLAP. et LACHM. — 7680, vereinzelt.

* *P. umbonatum* STEIN. — 4471, ziemlich häufig.

— var. *papilliferum* LEMM. — 4228, einzeln.

Ceratium SCHRANK

** *C. Handelii* SKUJA. (Taf. III, Abb. 9—12).

Cellulae dorsoventraliter depressae, in processus longos tres productae; processus apicalis directus praelongus, processus antapicalis c. duplo brevior, rectus, sed sub angulo acuto (9°) ab axi longitudinali exiens; processus postaequatorialis unus, dexter, paulo brevior quam antapicalis, rectus vel leviter curvatus, sub angulo acuto ($5-6^\circ$) exiens. Longit. $375-443 \left(\frac{e}{h} = \frac{234-300}{130-150} = 1,92 \right)$, latit. inter processus hypovalvae $44-55 \mu$, latit. isthmi $38-40 \mu$, crassit. $25-32 \mu$. Longit.: latit. = $8-8,5$. Cetera ut in *C. hirundinella*.

8549, 8550, ziemlich viel; 8730, 8731, viel; 9692, vereinzelt.

Die Zahl und Anordnung der Platten ist dieselbe wie bei *C. hirundinella*; die drei Polplatten zeigen eine starke längsgestreckte Retikulierung, wobei die Kreuzungspunkte der Verdickungsleisten in zahlreiche winzige stachelige Auswüchse übergehen. Auf den Prääquatorialplatten variiert die Netzskulptur und geht in mehr unregelmäßige Skrobikulierung über. Ähnlich gestaltet sind auch die Postäquatorial- und Antapikalplatten; die ersteren tragen mehr unregelmäßige Vertiefungen, die Panzerteile auf den Hörnern dagegen von ziemlich kräftigen rückwärts gerichteten Stacheln umrahmte Areolierung. Die neue Art ist nahe mit *C. hirundinella*, besonders mit Formen aus der V. Typengruppe von SELIGO verwandt. Doch weicht sie durch ihre sehr schlanke, an eine schmale Pfeilspitze erinnernde Körpergestalt so stark von allen mir bekannten Abarten des ohnehin allzu polymorph gefaßten, zu einem wahren Proteus gemachten *C. hirundinella* ab, daß es mir nicht ratsam schien, zu diesem Formenkreise noch eine weitere Varietät zu schaffen; dies um so mehr, da die neue Art von zwei verschiedenen Standorten aus Yünnan, Seen in 2070 und 4175 m ü. d. M., in reinen Populationen vorhanden ist.

C. hirundinella (O. FR. MÜLL.) SCHRANK. — 169; 1791; 1793; 1794; überall ziemlich häufig.

Eine Form, die dem *robustum*-Typus von AMBERG sich nähert, doch bedeutend schlanker ist, mit leicht S-förmig gebogenem Apikalhorn und 2—3 Hörnern der Hypovalva, von denen das linke Postäquatorialhorn häufig unentwickelt ist; Länge $355-376 \mu$, wovon $201-208 \mu$ auf die Epivalva, $5,5$ auf die Quersfurche und $149-163 \mu$ auf die Hypovalva gehen; Breite zwischen den Hörnern $75-87 \mu$, des Isthmus allein $53-57 \mu$; Dicke c. $25-27 \mu$.

C. hirundinella f. *carinthiacum* ZEDERB. — 6086, 6087, vereinzelt unter f. *gracile*.

Länge $173 \mu \left(\frac{e}{h} = \frac{97}{73} = 1,33 \right)$, Breite 57μ ; Hypovalva mit zwei Hörnern.

— f. *gracile* BACHM. — 6086, 6087, ziemlich viel.

Länge $223-252 \mu \left(\frac{e}{h} = \frac{130-155}{90-103} = 1,48 \right)$; Hypovalva mit drei Hörnern
Länge: Breite = 3,7.

Diatomeae *Coscinodiscaceae*

Melosira AG.

* *M. Binderana* KÜTZ. — 4228, ziemlich viel unter anderen Planktonten.

Durchmesser $4-7 \mu$, Gesamthöhe $7-8 \mu$.

* *M. distans* (EHRNB.) KÜTZ. var. *alpigena* GRUN. — 8550, im Plankton spärlich.

Durchmesser $6,8 \mu$, Gesamthöhe $5-8 \mu$.

* *M. granulata* (EHRNB.) RALFS var. *angustissima* MÜLL. — 8550, vereinzelte Fäden unter anderen planktonischen Algen.

Durchmesser $2,7-5,5 \mu$, Gesamthöhe $27-33 \mu$.

M. Juergensi C. A. AG. — 1116, vereinzelte Fäden unter anderen Algen.

Durchmesser $15-26 \mu$, Höhe $30-60 \mu$. — Das Vorkommen dieser halophilen Brackwasserform hier im Binnenlande erklärt sich wohl durch gelegentliche Einschleppung oder durch vielleicht in der Nähe befindliche salzhaltige Stellen.

M. varians C. A. AG. — 167, ziemlich viel; 168, spärlich; 1071, ebenso; 1294, ziemlich viel; 1788, 1789, spärlich; 3100, ebenso; 5785, vereinzelt; 8549, 8550, vereinzelt.

Durchmesser $7-30 \mu$, Gesamthöhe $21-30 \mu$.

Cyclotella KÜTZ.

C. comta (EHRNB.) KÜTZ. — 3096, ziemlich viel; 3102, spärlich im Plankton; 3196, ziemlich viel; 6086, 6087, spärlich im Plankton; 7126, 7127, ebenso; 7680, ziemlich viel, an *Chara gymnophila*; 9691, vereinzelt; 9851, ganz vereinzelt.

Durchmesser $19-55 \mu$.

C. Kützingiana THWAITES var. *planetophora* FRICKE. — 3097, selten; 8729, vereinzelt.

Durchmesser $10-24 \mu$.

C. Meneghiniana KÜTZ. — 3102, spärlich; 8550, ebenso.

** *C. rhomboideo-elliptica* SKUJA. (Taf. III, Abb. 7, 8).

Valvis rhomboideo-ellipticis, $17-42 \mu$ longis, $15-31 \mu$ latis, striis radiantibus $10-11$ in 10μ , alternatim validioribus et tenuioribus; striis umbrosis marginalibus geminatis, c. 5 in 10μ . Area centrali hyalina, irregulariter punctata.

168, nicht selten.

Die radial punktiert-gestreifte Randzone etwa $\frac{1}{3}$ der Schalenbreite einnehmend; meist jeder zweite, seltener dritte Streifen etwas stärker markiert.

Handel-Mazzetti, Symbolae Sinicae I.

Innerhalb dieser marginalen Streifen, etwas vom Rand entfernt, ein Ring von doppelten kurzen Schattenlinien beiderseits der schwächeren Radialstreifen. Mittelfeld unregelmäßig rundlich—länglich, grob und verschieden dicht punktiert. Die Zellen scheinen gewöhnlich auch in der Gürtelansicht mehr oder weniger rhombisch, bzw. mit schief stehenden Seiten ausgebildet zu sein; wenigstens habe ich in dem Material keine Schale gefunden, bei der die Seiten rechtwinklig zur Valvarebene entwickelt wären.

Stephanodiscus EHRNB.

S. astraea (EHRNB.) GRUN. — 3102, spärlich im Plankton; 6358, spärlich; 8549, ziemlich viel unter anderen Planktonten; 8729, selten; 9850, einzeln im Plankton.

Durchmesser der Schalen 22—68 μ .

— — *var. minutulus* (KÜTZ.) GRUN. — 3096, ziemlich viel.

Durchmesser der Schalen 7—17 μ .

Coscinodiscus EHRNB.

C. lacustris GRUN. — 8550, vereinzelt.

Fragilariaceae

Tabellaria EHRNB.

T. flocculosa (ROTH) KÜTZ. — 1525, sehr spärlich; 9850, spärlich.

Diatoma DC.

D. hiemale (LYNGB.) HEIB. — 164, spärlich; 920, ziemlich reichlich; 922, ebenso; 2715, 2716, selten; 3196, ebenso; 4208, vereinzelt; 8065, ziemlich reichlich; 9691, ziemlich viel; 9692, spärlich; 9787, ebenso; 9850, 9851, ziemlich viel; 10304, ebenso.

Meist gemischt mit der *var. mesodon* (EHRNB.) GRUN., diese besonders in 169, 2716, 9851.

Länge 13—55 μ , Breite 7—11 μ .

D. vulgare BORY. — 164, spärlich.

Ceratoneis EHRNB.

C. arcus KÜTZ. ***var. orientalis* SKUJA. (Taf. III, Abb. 20, 21).

Frustulis linearibus, apicibus truncatis, valvis linearibus vel lineari-lanceolatis, paulum arcuatis vel leviter genuflexis, apicibus protracto-capitatis, medio in latere ventrali \pm inflatis; area axiali angusta, area centrali lata unilateralis, in latere ventrali transversaliter usque ad marginem dilatata; striis transversis parallelis, tenuissime punctatis. Long. valv. 25—86 μ , lat. valv. 5,5—8 μ , striae 15—17 in 10 μ .

4208, ziemlich viel; 8065, ebenso; 9787, spärlich; 9851, ebenso.

Nach HUSTEDT (1934) umfaßt die Gattung *Ceratoneis*, nach Ausscheidung einiger früher hierher gerechneter *Eunotiae*, zurzeit nur eine Art, *C. arcus*

512
10

Kütz., allerdings mit mehreren Varietäten. Die von einigen Stellen aus Yünnan vorliegende Form stimmt jedoch mit keiner von diesen überein. Sie ist verhältnismäßig breiter, mit mehr parallelen Seiten und deutlich kopfig abgeschnürten, abgestutzt-abgerundeten Enden. Die ziemlich parallelrandigen Schalen hat sie wohl mit der var. *linearis* HOLMBOE gemeinsam, ist aber im übrigen recht verschieden. Die nur ventral ausgebildete Zentralarea läßt die Transapikalstreifen hier, wie gewöhnlich bei der Gattung, kaum erkennen.

Fragilaria LYNGB.

F. brevistriata GRUN. — 10304, spärlich.

F. capucina DESM. — 3100, spärlich.

F. construens (EHRNB.) GRUN. — 3100, vereinzelt; 4228, ebenso.

F. Harrissonii W. SM. var. *dubia* GRUN. — 1786, spärlich; 4471, vereinzelt; 10304, ebenso.

Länge 22—25 μ , Breite 15 μ , mit etwa 8 transapikalen Streifen in 10 μ .

* *F. intermedia* GRUN. — 3196, einzeln.

F. pinnata EHRNB. — 1789, spärlich; 3196, ebenso; 4228, vereinzelt; 7126, ebenso; 7680, ebenso.

— var. *lancettula* (SCHUM.) HUST. — 3100, spärlich.

F. virescens RALFS. — 3100, 3102, vereinzelte Bänder.

Synedra EHRNB.

S. acus KÜTZ. — 167, einzeln; 869, ebenso; 4228, sehr vereinzelt.

— var. *radians* (KÜTZ.) HUST. — 8729, ziemlich viel auf *Potamogeton*.

S. affinis KÜTZ. — 5785, spärlich; 8729, ziemlich viel.

— var. *fasciculata* (KÜTZ.) GRUN. — 1071, spärlich.

S. amphicephala KÜTZ. — 9851, einzeln.

S. capitata EHRNB. — 4228, ziemlich viel.

* *S. cyclosum* BRUTSCH. — 8550, spärlich; 8729, vereinzelt.

Länge 43—46 μ , Breite 4—5 μ .

* *S. rumpens* KÜTZ. — 168, reichlich; 6786, ziemlich viel.

Länge 22—74 μ , Breite 3—4 μ .

— var. *fragilarioides* GRUN. — 6786, zusammen mit dem Typus.

* *S. tenera* W. SM. — 8065, einzeln.

S. ulna (NITZSCH) EHRNB. — 167, 168, spärlich; 1294; 1786; 1788, 1789; 2715; 2716; 3100, spärlich; 3196, reichlich; 4228, vereinzelt; 4233; 4471; 6086, 6087, spärlich; 6786; 7723; 7726; 7729; 8065; 8549, vereinzelt.

— var. *amphirhynchus* (EHRNB.) GRUN. — 1294, zusammen mit dem Typus; 3100, ebenso; 8065, vereinzelt; 9787, ebenso.

— var. *biceps* (KÜTZ.) HUST. — 1071, spärlich; 4228, unter dem Typus.

— var. *danica* (KÜTZ.) GRUN. — 1294; 3100; 5785, spärlich; 7680.

— var. *oxyrhynchus* (KÜTZ.) V. H. — 1071; 5785, vereinzelt; 6359, ebenso.

— var. *Ramesi* (HERIB. et PERAG.) HUST. — 1071, ziemlich viel; 1294, einzeln.

144762
5893
91



Länge 50—63 μ , Breite 8 μ , transapikale Streifen c. 10 in 10 μ , Zentralarea schmal; Enden vielleicht etwas weniger geschnäbelt als bei der typischen Varietät. In der Probe 1294 spärlich eine Mittelform zwischen der var. *Ramesi* und var. *impressa* HUST.

S. Vaucheriae KÜTZ. — 8065, vereinzelt; 10304, ebenso.

Eunotia EHRNB.

* *E. alpina* (NÄG.) HUST. — 7247 sehr vereinzelt.

E. arcus EHRNB. — 1525, spärlich; 4207, ebenso; 4208, ziemlich viel, 4471, einzeln; 7247, ebenso.

Länge 28—76 μ , Breite 3—8 μ .

— var. *uncinata* GRUN. — 1116, selten.

* *E. gracilis* (EHRNB.) RBH. — 1525, ziemlich viel.

E. lunaris (EHRNB.) GRUN. — 6786, spärlich; 9850, ebenso.

Länge 38—180 μ , Breite 3—7 μ , Transapikalstreifen etwa 13 in 10 μ .

— var. *capitata* GRUN. — 1525, ziemlich viel; 7680, spärlich.

E. monodon EHRNB. — 4247, sehr vereinzelt.

E. pectinalis (KÜTZ.) RBH. — 11510, ganz vereinzelt.

Achnanthaceae

Cocconeis EHRNB.

C. pediculus EHRNB. — 37, sehr spärlich auf *Chara gymnophylla* und *Chaetomorpha herbipolensis*; 141, spärlich auf *Cladophora crispata*, zwischen viel *C. placetula*; 168, ebenso; 2716, spärlich; 6359, ebenso.

C. placetula EHRNB. — 37, reichlich; 141, ebenso; 164, spärlich; 168, 169, reichlich; 922, spärlich; 1071, ziemlich viel; 1294, ebenso; 1786, spärlich; 1785, selten; 1788, 1789, ziemlich viel; 1794, spärlich; 2716, reichlich; 3096, spärlich; 3100, ebenso; 4233, ebenso; 5785, ziemlich viel; 6359, vereinzelt; 6786, ziemlich viel; 7247, spärlich; 8729, massenhaft; 9787, spärlich; 10303, vereinzelt.

— var. *euglypta* (EHRNB.) CL. — Meist unter dem Typus, besonders aber in den Proben 37, 141, 922, 3097, 3196.

— var. *lineata* (EHRNB.) CL. — Wie vorige, besonders jedoch in den Proben 3097 und 3196; 8550, selten.

Bis 60 μ lang und 43 μ breit.

Eucocconeis CL.

E. flexella (KÜTZ.) CL. — 7680, vereinzelt auf *Chara gymnophylla*.

Länge 30—43 μ , Breite 16—20 μ .

Achnanthes BORY

* *A. affinis* GRUN. — 5813, spärlich.

* *A. Biasoletti* KÜTZ. — 1785, ziemlich viel; 5813, spärlich; 8065, vereinzelt.

A. brevipes AG. var. — 9787, ziemlich viel.

Zellen länglich-elliptisch, mit abgerundeten Polen, in der Mitte bisweilen leicht aufgetrieben, 32—60 μ lang, 11—14 μ breit, in Gürtelbandansicht stark

geknickt. Raphenschale mit mäßig breiter, scharf begrenzter Axialarea; Zentralarea eine bis an den Schalenrand reichende Querbinde. Raphenlose Schale ohne Pseudoraphe und ohne Zentralarea. Membran in der Mitte mit ziemlich parallelen, den Polen zu mehr radialen, starken Transapikalrippen, diese, 8—9 in 10μ , bestehen aus Reihen grober Perlen, von denen etwa 11 in 10μ kommen. — Steht am nächsten der var. *intermedia* (Kütz.) CL., unterscheidet sich von dieser jedoch hauptsächlich durch das Fehlen der Pseudoraphe auf der konvexen Schale.

* *A. exigua* GRUN. — 10326, vereinzelt.

— — var. *constricta* TORKA. — 1294, einzeln.

* *A. exilis* KÜTZ. — 10304, spärlich.

A. lanceolata BRÉB. — 1788, spärlich; 8065, ebenso.

* *A. marginulata* GRUN. f. — 10326, spärlich; 12379, ebenso.

Schalen elliptisch-lanzettlich mit breit abgerundeten Polen, $26\text{--}38\mu$ lang, $9\text{--}11\mu$ breit. Raphenschale mit feiner fadenförmiger Raphe, mit enger Axialarea und einer quergestellten länglich-rechteckigen Zentralarea. Transapikalstreifen zart, bis 30 in 10μ . Unterscheidet sich vom Typus nur durch die größeren Dimensionen.

A. minutissima KÜTZ. — 1071, reichlich; 1785, spärlich; 3196, reichlich; 5813, ziemlich viel; 6786, spärlich; 7126, 7127, ziemlich viel; 7726, ebenso; 7729, 7730, spärlich; 10303, ebenso.

— — var. *cryptocephala* GRUN. — Häufig unter dem Typus, insbesondere in den Proben 1071, 1116, 3196, 7723 und 7726.

Rhoicosphenia GRUN.

R. curvata (Kütz.) GRUN. — 167, 168, spärlich; 3096, ebenso; 3097, ziemlich viel; 3196, ebenso; 8729, ebenso.

Naviculaceae

Mastogloia THWAITES

M. elliptica AG. var. *Dansei* (THW.) GRUN. — 8746, ziemlich viel, auf *Chara gymnophylla* f. *subnudifolia*.

Schalen $40\text{--}73\mu$ lang, $12\text{--}17\mu$ breit.

M. Smithii THW. var. *lacustris* GRUN. — 4471, vereinzelt.

Schalen $32\text{--}50\mu$ lang, $11\text{--}12\mu$ breit.

Amphipleura KÜTZ.

A. pellucida KÜTZ. — 1786, ziemlich viel.

Frustulia AG.

F. rhomboides (EHRNB.) DE TONI. — 1116, spärlich.

— — var. *saxonica* (RBH.) DE TONI. — 11509, ziemlich viel; 11510, spärlich.

F. vulgaris THW. — 5785, spärlich; 7726; ebenso.

Gyrosigma HASS.

G. acuminatum (KÜTZ.) RBH. — 167, spärlich.

G. attenuatum (KÜTZ.) RBH. — 1789, vereinzelt.

G. Kuetsingii (GRUN.) CL. — 168, vereinzelt; 1786, ziemlich viel; 10303, vereinzelt.

G. peisonis (GRUN.) HUST. — 3096, ziemlich viel; 6359, spärlich.

Schalen 109—150 μ lang, 13—15 μ breit.

G. Spenceri (W. SM.) CL. — 164, spärlich; 3100, ebenso.

* **G. Wansbeckii** (DONKIN) CL. — 1788, 1789, spärlich.

Länge 60—68 μ , Breite 12—13 μ .

Caloneis CL.

* **C. alpestris** (GRUN.) CL. — 4471, spärlich.

Schalen 43—79 μ lang, 11—12 μ breit.

C. bacillum (GRUN.) MERESCHK. — 7729, spärlich.

— var. **lancectula** (SCHULZ) HUST. — 5785, vereinzelt.

* **C. formosa** (GREG.) CL. var. **rostrata** FRENG. f. **lata** FRENG. — 167, spärlich; 922, vereinzelt.

Schalen 126 μ lang, 21,7 μ breit, Transapikalstreifen 11 in 10 μ .

C. silicula (EHRNB.) CL. — 167, spärlich; 1294, ebenso; 1786, ebenso; 1789, ebenso; 4471, ebenso; 5785, ebenso; 7126, vereinzelt; 7680, ebenso; 9691, ebenso.

Schalen 24—82 μ lang, 8—15 μ breit.

— var. **gibberula** (KÜTZ.) GRUN. — 7126, spärlich.

— var. **truncatula** GRUN. — 922, spärlich; 1071, ebenso; 1786, vereinzelt; 3096, ebenso; 3100, ebenso; 7031, ebenso; 10303, ebenso.

— var. **tumida** HUST. — 869, einzeln.

Schalen 106 μ lang, 18 μ breit.

Neidium PFITZER

N. affine (EHRNB.) CL. — 869, spärlich; 1620, vereinzelt; 7127, ebenso.

Schalen 43—89 μ lang, 11—19 μ breit, Enden 8—14 μ breit, Transapikalstreifen 20—25 in 10 μ .

— var. **amphirhynchus** (EHRNB.) CL. — 869, vereinzelt; 5785, ebenso.

N. bisulcatum (LAGERST.) CL. — 7247, selten.

* **N. dubium** (EHRNB.) CL. — 6786, spärlich.

N. iridis (EHRNB.) CL. — 167, einzeln; 869, spärlich; 4208, ebenso; 4228, ebenso; 6086, ebenso.

Länge 111—150 μ , Breite 28—29 μ , Transapikalstreifen c. 16—17 in 10 μ .

— f. **conspicuum** A. MAYER. — 1071, vereinzelt.

Länge 50 μ , Breite 13,6 μ .

— f. **vernale** REICHELT. — 7127, einzeln; 7680, ebenso; 9691, ebenso.

Länge 63—71 μ , Breite 15—16 μ .

— var. **amphigomphus** (EHRNB.) V. H. — 167, einzeln; 1294, ebenso; 1788, ebenso; 7126, 7127, ziemlich viel; 7247, ebenso; 9850, spärlich.

Länge 64—173 μ , Breite 20—34 μ , Transapikalstreifen etwa 15 in 10 μ .

— var. **ampliatum** (EHRNB.) CL. — 869, ganz vereinzelt.

N. Kozłowi MERESCHK. var. *parvum* MERESCHK. — 3096, einzeln.

* *N. obliquestriatum* A. SCHMIDT. — 1788, ganz vereinzelt.

Schalen linear mit keilförmig verschmälerten Enden, stumpflich abgerundeten Polen und \pm stark dreiwelligen Seiten bzw. diese zweimal eingeschnürt. Länge 55—87 μ , Breite 12—18 μ . Raphe gerade. Axialarea eng, Zentralarea querelliptisch, schief zur Längsachse orientiert; ebenso schief verlaufen die transapikalen Streifen, von denen etwa 20—24 auf 10 μ kommen. Die Form stimmt völlig mit jener überein, die ich auch aus einigen Seen in Lettland (z. B. Klaukānu ezers) kenne.

N. productum (W. SM.) CL. — 167, einzeln; 869, ebenso.

Länge 56—70 μ , Breite 21—25 μ , Transapikalstreifen etwa 16 in 10 μ .

Diploneis EHRNB.

D. elliptica (KÜTZ.) CL. — 168, einzeln; 920, vereinzelt; 3096, nicht selten; 6359, spärlich.

Länge 23—38 μ , Breite 15—23 μ . Transapikalrippen 9—11 in 10 μ .

D. ovalis (HILSE) CL. — 164, selten; 168, spärlich; 1116, ebenso; 3100, ebenso; 10326, vereinzelt.

Länge 20—52 μ , Breite 11—32 μ .

— var. *oblongella* (NÄG.) CL. — 164, selten unter dem Typus; 7730, spärlich.

* *D. puella* (SCHUM.) CL. — 1071, spärlich.

Länge 19 μ , Breite 13 μ , Transapikalstreifen etwa 13 in 10 μ .

Stauroneis EHRNB.

St. anceps EHRNB. — 167, einzeln; 3100, ebenso; 7031, ebenso; 7126, 7127, ziemlich viel; 7247, vereinzelt.

Länge 41—93 μ , Breite 12—20 μ .

— f. *linearis* (EHRNB.) CL. — 7126, 7127, nicht selten; 9691, spärlich.

Länge 76—86 μ , Breite 17—20 μ .

St. phoenicenteron EHRNB. — 167, einzeln; 3100, ebenso; 7031, spärlich; 9850, einzeln.

Anomoeoneis PFITZER

A. exilis (KÜTZ.) CL. — 6786, ziemlich viel.

A. sphaerophora (KÜTZ.) PFITZER. — 167, spärlich; 3100, ebenso.

Länge 56—85 μ , Breite 17—24 μ .

— var. *Güntheri* O. MÜLL. — 6358, ziemlich viel; 10326, einzeln.

Länge 28—48 μ , Breite 12—14 μ .

— var. *sculpta* (EHRNB.) O. MÜLL. — 8746, ziemlich viel; 10326, vereinzelt.

Länge 62—132 μ , Breite 21—34 μ .

Navicula BORY

** *N. aktinoides* SKUJA. (Taf. III, Abb. 15).

Valvis lanceolatis, in media parte paulo inflatis, apicibus paulum protractis, subcapitatis, polis rotundatis; area axiali angustissima, lineari, area centrali

sat magna, orbiculari; raphe directa vel lenissime flexuosa, poris centralibus inter se modice distantibus; striis robustis punctato-lineolatis, pulcherrime radiantibus, apices versus distincte convergentibus. Long. valv. 57—87 μ , lat. valv. 12—16 μ ; striae 7—10 in 10 μ , puncti 11—13 in 10 μ .

167, spärlich; 869, ziemlich viel; 3100, spärlich; 5785, ebenso.

Von den mir bekannten *Navicula*-Arten der *lineolatae*-Gruppe ähnelt die Form am meisten einigen Typen aus dem Verwandtschaftskreise von *N. viridula*, habituell jedoch auch der marinen *N. centraster* CL. oder der *N. laeta* A. MAYER aus den *Naviculae punctatae*; beide letzteren haben aber eine durchwegs radiale Streifung, außerdem zeigen sie andere Verschiedenheiten.

N. bacillum EHRNB. — 1071, vereinzelt; 1786, ebenso; 3096, ebenso; 4228, ebenso; 6786, ebenso; 7126, 7127, spärlich.

* *N. cari* EHRNB. — 5785, vereinzelt; 7031, ebenso.

N. cincta (EHRNB.) KÜTZ. — 6359, spärlich.

N. crucicula (W. SM.) DONKIN. — 2716, ganz vereinzelt; 6858, nicht selten.

N. cryptocephala KÜTZ. — 168, ziemlich viel; 869, spärlich; 1786, reichlich; 1788, ebenso; 6359, vereinzelt; 8729, ziemlich viel; 10303, 10304, spärlich; 10326, ebenso.

Länge 26—38 μ , Breite 6—8 μ .

— — * *var. australis* SKUJA. (Taf. III, Abb. 13).

Differt a typo dimensionibus maioribus, apicibus magis capitatis areaque centrali elongata. Long. valv. 32—49 μ , lat. valv. 8—11 μ ; striae 15—17 in 10 μ .

164, selten; 1294, reichlich; 1786, spärlich; 1789, ebenso; 3100, ebenso; 7727, ziemlich viel; 7729, ebenso; 7730, ebenso.

— — *var. veneta* (KÜTZ.) GRUN. — 1786, spärlich.

N. cuspidata KÜTZ. — 167, vereinzelt.

— — *var. ambigua* (EHRNB.) CL. — 869, einzeln; 7126, ebenso.

— — * *var. Heribaudii* PERAG. — 7031, spärlich.

N. dicephala (EHRNB.) W. SM. — 1788, selten; 5785, vereinzelt.

N. exigua (GREG.) O. MÜLL. — 1116, spärlich; 1788, ebenso.

Länge 20—27 μ , Breite 7—9 μ , transapikale Streifen 12—13 in 10 μ .

* *N. falaisiensis* GRUN. — 3100, selten.

* *N. fluens* HUST. — 6359, vereinzelt.

N. gastrum EHRNB. — 1789, einzeln; 3096, nicht selten; 8550, vereinzelt; 8729, ebenso.

N. gracilis EHRNB. — 2716, ziemlich viel.

* *N. graciloides* A. MAYER. — 5785, spärlich.

Länge 32—36 μ , Breite etwa 7 μ .

* *N. halophila* (GRUN.) CL. f. *subcapitata* OESTR. — 8746, einzeln.

N. lanceolata (AG.) KÜTZ. — 1620, einzeln.

N. menisculus SCHUM. — 869, einzeln; 3096, ziemlich viel; 5785, spärlich.

Länge 23—50 μ , Breite 6,8—11 μ , Transapikalstreifen 10—12 in 10 μ .

N. minima GRUN. — 1789, spärlich.

— — *var. atomoides* (GRUN.) CL. — 1789, vereinzelt unter dem Typus.

N. mulica KÜTZ. — 3096, nicht selten; 7031, spärlich.

— — *var. nivalis* (EHRNB.) HUST. — 3100, spärlich.

N. oblonga KÜTZ. — 3096, ganz vereinzelt.

N. peregrina (EHRNB.) KÜTZ. — 9850, einzeln.

N. placentula (EHRNB.) GRUN. f. *jenissejensis* (GRUN.) MEIST. — 10303, ganz vereinzelt.

** *N. praegnans* SKUJA. (Taf. III, Abb. 16).

Valvis oblongo-ellipticis, apicibus late rotundatis vel lenissime truncato-rotundatis; raphe directa, poris centralibus inter se paulum distantibus; area axiali lineari, distincta, area centrali mediocri transversaliter dilatata, late rhomboidea; striis punctato-lineolatis modice radiantibus, apices versus paulo convergentibus. Long. valv. 68μ , lat. valv. $17,6\mu$; striae 9—10 in 10μ , puncti c. 14 in 10μ .

3096, vereinzelt.

Steht *N. peregrina* nahe, die Schalen sind aber von mehr gedrungener länglich-elliptischer Form, nicht so lanzettlich wie bei dieser, haben auch eine viel dichtere Streifung und eine quer breitere, mehr rhombisch ausgeprägte, bedeutend kleinere Zentralarea.

N. pupula KÜTZ. — 1789, einzeln; 3096, ebenso; 6359, ebenso; 7031, ebenso; 7730, spärlich; 10303, ebenso.

— var. *capitata* HUST. — 3100, spärlich; 7126, ebenso; 7730, ebenso.

Länge 31—58 μ , Breite 8—12 μ , transapikale Streifen 19—22 in 10μ .

— var. *elliptica* HUST. — 7031, einzeln.

— var. *rectangularis* (GREG.) GRUN. — 869, spärlich; 4228, vereinzelt; 5785, ebenso; 7031, ebenso.

N. radiosa KÜTZ. — 167, sehr vereinzelt; 1620, spärlich; 1786, ebenso; 1791, ebenso; 2716, ziemlich viel; 3096; 3100, vereinzelt; 4471, ebenso; 6359, ebenso; 6786, ebenso; 7031, ebenso; 7680, ziemlich viel; 7726, vereinzelt; 8746, ebenso; 9850, ebenso; 10303, 10304, ebenso.

Länge 56—103 μ , Breite 13—16 μ , Transapikalstreifen 10—11 in 10μ .

— var. *tenella* (BRÉB.) GRUN. — 168, vereinzelt; 6350, ebenso; 7126, ebenso.

N. rhynchocephala KÜTZ. — 167, ziemlich viel; 1071, ebenso; 10303, vereinzelt.

N. rostellata KÜTZ. — 1071, spärlich; 2716, ebenso; 6359, ebenso; 8729, ziemlich viel.

N. Schönfeldii HUST. — 4228, vereinzelt.

** *N. setschwanensis* SKUJA. (Taf. III, Abb. 14).

Valvis lineari-lanceolatis, apicibus breviter et subito protracto-cuneatis, polis rotundatis, area axiali lineari angusta, area centrali paulum distincta, elongata, striis transversis tenuissime punctatis, radiantibus, apices versus parallelis, circum nodum centrale alternatim longioribus brevioribusque. Long. valv. 45—62 μ , lat. valv. 9—10,5 μ ; striae 12—14 in 10μ .

3096, ziemlich viel.

Ähneln am meisten *N. digitoradiata* (GREG.) A. SCHMIDT, unterscheidet von dieser durch die plötzlich und kurz keilförmig vorgezogenen Enden, die dichter stehenden Transapikalstreifen und durch die kleinere längliche Zentralarea.

N. tuscula (EHRNB.) GRUN. — 10303, einzeln.

N. viridula KÜTZ. — 168, spärlich.

— f. *capitata* MAYER. — 168, ganz vereinzelt unter dem Typus.

* *N. vitabunda* HUST. — 7031, einzeln.

* *N. vulpina* KÜTZ. — 8729, ganz vereinzelt.

Pinnularia EHRLB.

P. appendiculata (AG.) CL. — 1525, spärlich; 7031, ebenso; 7247, ebenso.

Länge 25—41 μ , Breite 4—6,5 μ , Transapikalstreifen 14—16 in 10 μ .

* *P. borealis* EHRLB. — 9691, ganz vereinzelt.

Länge 33 μ , Breite 14 μ , Transapikalstreifen etwa 4 in 10 μ .

* *P. brevicostata* CL. — 7031, einzeln.

Länge 79 μ , Breite 15 μ , Transapikalstreifen 10 in 10 μ .

* *P. divergens* W. SM. — 164, spärlich.

— var. *undulata* HÉRIB. et PERAG. — 164, vereinzelt unter dem Typus.

* *P. gibba* EHRLB. — 167, einzeln; 4233, spärlich; 9850, vereinzelt.

Länge 77—82 μ , Breite 13—15 μ , Transapikalstreifen 10—11 in 10 μ .

— var. *mesogongyla* (EHRLB.) HUST. — 1116, reichlich; 7247, spärlich; 9850, einzeln.

Länge 54—73 μ , Breite 12—14 μ , Transapikalstreifen charakteristisch ausgebildet, stark divergent; Zentralarea als Querbinde entwickelt.

— var. *subundulata* MAYER. — 1525, vereinzelt; 1789, sehr vereinzelt; 3100, ebenso.

Länge 103—112 μ , Breite 14—16 μ .

* *P. interrupta* W. SM. — 10335, nicht selten.

— f. *minutissima* HUST. — 10335, vereinzelt unter der Art.

* *P. lata* (BRÉB.) W. SM. f. *thuringiaca* (RBH.) A. MAYER. — 11602, ziemlich viel auf und zwischen den Rasen von *Scytonema guyanense*.

Länge 57—90 μ , Breite 17—20 μ , Transapikalstreifen etwa 5 in 10 μ .

— var. — 11602, vereinzelt unter der vorigen, doch ohne Zwischenform.

Schalen linear mit schwach keilförmig verschmälerten Enden und stumpflich abgerundeten Polen, in der Mitte und vor den Enden leicht aufgetrieben, 103 bis 116 μ lang, 18—23 μ breit. Axialarea mäßig breit, etwa ein Fünftel der Schalenbreite einnehmend, in der Mitte als rundlich-eckige Zentralarea stark erweitert, ebenso an den Enden. Raphe einfach, mit stark einseitig abgebogenen Zentralporen. Transapikalstreifen etwas unregelmäßig, breit und gekrümmt, 5—6 in 10 μ , in der Mitte stark radial, den Enden zu parallel, dann mehr oder weniger konvergent. Längsbänder fehlen. (Taf. III, Abb. 19).

* *P. maior* (KÜTZ.) CL. — 164, spärlich; 167, ebenso; 1789, ebenso; 4233, einzeln; 7126, 7127, ebenso; 9850, ebenso.

Länge 186—239 μ , Breite 30—37 μ .

* *P. microstauron* (EHRLB.) CL. — 1294, einzeln; 1789, ebenso; 4233, spärlich; 11510, ebenso.

— var. *Brebbissonii* (KÜTZ.) HUST. — 7729, vereinzelt.

— — — f. *diminuata* GRUN. — 7031, einzeln.

Länge 30 μ , Breite 8 μ , Transapikalstreifen etwa 12—13 in 10 μ .

* *P. molaris* GRUN. — 5785, spärlich.

* *P. nobilis* EHRLB. — 3100, vereinzelt.

Länge 190—217 μ , Breite 32,6—35 μ , Transapikalstreifen etwa 5,5—6 in 10 μ ; Raphe deutlich komplex. Nur etwas kleinere, sonst sehr typische Form, die allerdings auch *P. gentilis* (DONKIN) CL. nahesteht.

P. stomatophora GRUN. — 11510, sehr vereinzelt.

P. subcapitata GERG. — 10335, vereinzelt.

Länge 38 μ , Breite 6 μ , Transapikalstreifen 12 in 10 μ .

* *P. subsolaris* (GRUN.) CL. — 9691, vereinzelt.

P. viridis (NITZSCH) EHRNB. — 167, einzeln; 1525, ebenso; 1786, ebenso; 3096, spärlich; 3100, ebenso; 9850, ebenso.

Schalen elliptisch-linear, 81—212 μ lang, 19—32 μ breit; Raphe komplex, Transapikalstreifen 6—7 in 10 μ , Längsbänder kaum erkennbar.

— — *var. intermedia* CL. — 4471, ganz vereinzelt.

— — *var. rupestris* (HANTZSCH) CL. — 7247, vereinzelt.

Amphora EHRNB.

A. coffeaeformis AG. — 1620, spärlich; 4944, ziemlich reichlich.

* *A. commutata* GRUN. — 164, vereinzelt; 1786, ebenso.

* *A. delicatissima* KRASSKE. — 168, ganz vereinzelt.

Länge 10—15 μ , Breite 3—5 μ .

A. Normani RBH. — 7723, spärlich.

A. ovalis KÜTZ. — 1788, 1789, vereinzelt; 3096, ebenso; 4228, spärlich; 4233, vereinzelt; 5785, ebenso; 6786, ebenso.

Länge 50—89 μ , Breite 24—36 μ .

— — *var. pediculus* KÜTZ. — 1789, einzeln unter dem Typus.

A. veneta KÜTZ. — 167, einzeln; 1294, ziemlich viel; 1789, vereinzelt; 3100, ebenso; 3102, ebenso; 7727, spärlich.

Cymbella AG.

C. affinis KÜTZ. — 168, spärlich; 1294, einzeln; 1786, ebenso; 1785, ziemlich viel; 6786, ebenso; 7727, spärlich; 10303, einzeln.

* *C. alpina* GRUN. — 10303, vereinzelt.

* *C. angustata* (W. SM.) CL. — 7126, ziemlich viel.

Länge 40—60 μ , Breite 8—10 μ .

C. aspera (EHRNB.) CL. — 167, einzeln; 1786, ebenso; 4233, ebenso; 9850, vereinzelt.

Länge 227—250 μ , Breite 41—46 μ , Transapikalstreifen in der Mitte an der Dorsalseite 7, an den Enden c. 10 in 10 μ .

* *C. australica* A. SCHM. — 1294, vereinzelt.

Eine etwas kleinere, sonst ganz typische Form, 87—98 μ lang, 23—27 μ breit, mit 8—9 transapikalen Streifen in 10 μ .

* *C. Brehmii* HUST. — 1785, reichlich; 10303, einzeln.

Vollkommen mit dem Typus übereinstimmende Form, 8—16 μ lang, 4—6 μ breit.

C. cistula (HEMPR.) GRUN. — 1786, spärlich; 3096, ebenso; 7126, ziemlich viel; 7680, ebenso; 8549, einzeln; 8729, ziemlich viel; 9850, 9851, vereinzelt; 10303, ebenso.

Länge 42—135 μ , Breite 16—24,5 μ , Transapikalstreifen 7—9 in 10 μ ; die drei mittleren Streifen endigen mit isolierten Punkten.

— *var. maculata* (Kütz.) V. H. — 1294, spärlich; 4228, ebenso.

C. cuspidata Kütz. — 869, einzeln; 3100, ebenso; 7247, ebenso.

Länge 53—82 μ , Breite 20—30 μ , in der Mitte etwa 9, an den Enden 12—13 Transapikalstreifen in 10 μ .

C. cymbiformis (Kütz.) V. H. — 1788, ganz vereinzelt; 1794, selten; 4228, ziemlich viel; 7680, einzeln; 8550, ebenso; 9787, ebenso; 10303, einzeln.

Länge 51—102 μ , Breite 12—18 μ , Transapikalstreifen 7—8 in 10 μ .

C. delicatula Kütz. — 4471, ziemlich viel; 7680, einzeln.

Länge 26—37 μ , Breite 4—7 μ .

C. Ehrenbergii Kütz. — 167, vereinzelt; 869, ebenso; 3100, spärlich; 4228, einzeln; 7126, 7127, ziemlich reichlich.

Länge 63—150 μ , Breite 21—35 μ , Transapikalstreifen an der Dorsalseite 5—6, an der Ventralseite 7—8 in 10 μ .

* *C. Hustedtii* KRASSKE. — 1294, nicht selten.

Länge 19—20 μ , Breite 7 μ , Transapikalstreifen 12—14 in 10 μ .

C. laevis NÄG. — 1785, ziemlich viel; 4478, spärlich.

C. lanceolata (EHRNB.) V. H. — 167, selten; 1789, einzeln; 1791, ebenso; 4228, spärlich; 7680, ebenso; 8550, ganz vereinzelt; 8729, spärlich.

Länge 80—231 μ , Breite 20—38 μ , Transapikalstreifen in der Mitte 9—10 in 10 μ .

C. naviculiformis AUERSW. — 922, einzeln; 7247, ebenso; 9691, ebenso.

C. obtusiuscula (Kütz.) GRUN. — 9691, vereinzelt.

C. parva (W. SM.) CL. — 1785, ziemlich viel; 4228, ebenso; 4471, einzeln; 6359, ebenso; 6786, ebenso; 7126, spärlich; 7680, ziemlich viel; 7723, spärlich; 7726, ebenso; 7730, einzeln; 8065, ebenso.

Länge 30—90 μ , Breite 9—14 μ , Transapikalstreifen in der Mitte der Dorsalseite 9—10 in 10 μ .

* *C. perpusilla* A. CL. — 1071, einzeln; 1785, ebenso.

C. prostrata (BERK.) CL. — 1794, vereinzelt; 3096, ebenso; 3100, ebenso; 7726, ebenso; 10303, spärlich.

* *C. Reinhardtii* GRUN. — 5785, spärlich.

C. rupicola GRUN. — 5785, einzeln; 10304, ebenso.

C. tumida (BRÉB.) V. H. — 164, selten; 1294, vereinzelt; 1789, ebenso; 1791, ebenso; 5785, spärlich; 8065, ebenso.

Länge 46—89 μ , Breite 19—21 μ , Transapikalstreifen c. 10 in 10 μ .

* *C. turgida* (GREG.) CL. — 167, einzeln; 1294, ziemlich viel; 1619, 1620, einzeln; 1785, ziemlich viel; 1790, spärlich; 3100, ebenso; 6086, 6087, vereinzelt; 6786, ziemlich viel; 9691, einzeln.

* *C. turgidula* GRUN. — 3100, ganz vereinzelt; 5308, ebenso.

Die in 3100 vorhandene Form stellt eine Abart dar, die etwa an die von FRITSCH und RICH (1929, 111, Fig. 7 F, G) aus Griqualand angegebenen abnormen Formen erinnert. Länge 25 μ , Breite 8 μ , Transapikalstreifen an der Dorsalseite 12, an der Ventralseite 13—14 in 10 μ .

C. ventricosa Kütz. — 37, reichlich; 141, ebenso; 164, selten; 869, spärlich; 1116, ebenso; 1294, ebenso; 1553, vereinzelt; 1785, ebenso; 1786, ebenso; 1788,

vereinzelt; 6786, ziemlich viel; 7127, ebenso; 7680, ebenso; 8729, vereinzelt; 9691, ziemlich viel; 9850, vereinzelt.

Länge 15—35 μ , Breite 6—10 μ , Transapikalstreifen 13—15 in 10 μ .

Didymosphenia M. SCHMIDT

D. geminata (LYNGB.) M. SCHMIDT. — 8065, ziemlich viel.

Länge 115—138 μ , Breite 40—49 μ .

Gomphonema AG.

* *G. abbreviatum* AG. — 1794, vereinzelt.

G. acuminatum EHRLB. — 4228, spärlich.

— var. *Brebissonii* (KÜTZ.) CL. — 3100, einzeln.

Länge 63—72 μ , Breite 11—15 μ .

— var. *coronatum* (EHRLB.) W. SM. — 7126, selten; 9850, einzeln.

— var. *turris* (EHRLB.) CL. — 3100, vereinzelt.

G. angustatum (KÜTZ.) RBH. — 1294, spärlich; 3100, vereinzelt; 10303, ebenso.

— var. *productum* GRUN. — 6359, spärlich.

Länge 22—35 μ , Breite 5,5—9 μ .

G. augur EHRLB. var. *Gautieri* V. H. — 1794, selten.

Länge 53 μ , Breite 11 μ .

G. constrictum EHRLB. var. *capitatum* (EHRLB.) CL. — 1071, spärlich; 1294, ebenso; 1788, ebenso; 3100, vereinzelt; 4228, ebenso; 5785, ebenso.

** *G. eminens* SKUJA. (Taf. III, Abb. 17—18).

Valvis lineari-clavaeformibus, in parte supramediana inflatis, apicibus rotundatis; raphe directa; area axiali angusta (4—5 μ lata), area centrali unilateraliter usque ad marginem dilatata, in latere adverso cum striis 2—3 brevioribus inter se distantibus et puncto solitario terminatis; striis transversis punctatis, in media valvarum parte paene parallelis, apices versus radiantibus. Long. valv. 114—190 μ , lat. valv. 15—24 μ ; striae plerumque 11—12 in 10 μ .

169, spärlich; 1791, vereinzelt; 8729, ebenso; 11348, ebenso.

Die Schalen dieser sehr großen Art sitzen meist zu vielen auf robusten bräunlichen dichotom verzweigten Gallertstielen. Die abgebildeten zwei extremsten Typen aus dem Material scheinen vielfach durch Übergangsformen verbunden zu sein. *G. eminens* steht nahe dem Formenkreis von *G. intricatum*, besonders dessen var. *vibrio*, nicht aber der auch sehr große Formen umfassenden *acuminatum*-Gruppe. Die Unterschiede gegen die ersteren liegen in den Dimensionen, der vollständig einseitigen breiten Zentralarea und in den 2—3 voneinander weiter abstehenden, je mit einem isolierten Punkt endigenden, verkürzten, gegenüberliegenden Transapikalstreifen.

* *G. gracile* EHRLB. — 1294, einzeln; 5785, spärlich; 7247, ebenso; 8729, ebenso.

— var. *lanceolatum* (KÜTZ.) CL. — 5813, vereinzelt.

G. intricatum KÜTZ. — 168, ziemlich viel; 1789, spärlich.

— var. *pumilum* GRUN. — 1071, spärlich; 5785, ebenso; 6086, ebenso.

— var. *vibrio* (EHRLB.) CL. — 1794, einzeln.

G. lanceolatum EHRNB. — 922, ziemlich viel; 5813, ebenso; 10303, spärlich.

Länge 40—48 μ , Breite 7,5—9,5 μ .

— — var. *insigne* (GREG.) CL. — 1620, vereinzelt.

G. longiceps EHRNB. — 1786.

G. olivaceum (LYNGB.) KÜTZ. — 37, reichlich; 141, ebenso; 168, ziemlich viel; 1071, spärlich; 1294, ebenso; 1785, ziemlich viel; 1786, vereinzelt; 1788, viel; 1794, ebenso; 3096, ebenso; 5785, spärlich; 6786, ziemlich viel; 7727, einzeln; 8729, ziemlich viel; 8746, ebenso; 10303, 10304, einzeln.

— — var. *calcareum* CL. — 37, ziemlich viel; 1785, ebenso; 1789, spärlich; 6359, ebenso; 8746, ziemlich viel; 9850, vereinzelt.

— — var. *minutissimum* HUST. — 168, ziemlich viel; 1294, einzeln; 1786, ebenso; 6359, ebenso; 10304, ebenso.

G. parvulum (KÜTZ.) GRUN. — 167, spärlich; 1071, ebenso; 1294, ebenso; 1785, ziemlich viel; 3100, vereinzelt; 5785, ebenso; 5813, ebenso; 6786, ziemlich viel; 7768, ganz vereinzelt.

G. sphaerophorum EHRNB. — 169, vereinzelt; 5785, ebenso; 6359, ebenso; 7126, spärlich.

Epithemiaceae

Denticula KÜTZ.

D. elegans KÜTZ. — 7723, sehr reichlich; 7726, 7727, reichlich; 7730, ziemlich viel; 8746, ebenso.

Länge 8—57 μ , Breite 5—7 μ .

D. tenuis KÜTZ. — 1071, spärlich; 7126, 7127, ziemlich viel.

Länge 14—23 μ , Breite 6—6,5 μ , Transapikalrippen c. 7 in 10 μ .

* *D. thermalis* KÜTZ. — 7723, spärlich; 8729, ebenso; 10326, ebenso.

Epithemia BRÉB.

E. argus KÜTZ. — 2714, ziemlich viel; 3196, ebenso; 7726, spärlich.

— — var. *longicornis* GRUN. — 6086, 6087, vereinzelt.

* *E. Reichelti* FRICKE. — 1116, spärlich; 1553, ebenso; 3096, ebenso; 4207, 4208, ebenso; 5785, vereinzelt; 5813, reichlich; 8746, spärlich.

Länge 23—63 μ , Breite 10—12 μ .

E. sorex KÜTZ. — 167, 168, spärlich; 169, ebenso; 869, reichlich; 1071, vereinzelt; 1785, ziemlich viel; 1786, vereinzelt; 1794, ziemlich viel; 2715, ebenso; 2716, reichlich; 3096, ebenso; 3102, ganz vereinzelt; 4228, reichlich; 4233, spärlich; 4471, reichlich; 5785, vereinzelt; 6086, 6087, ebenso; 6359, ebenso; 8550, ganz vereinzelt; 8729, ziemlich viel.

Länge 37—57 μ , Breite 10—12 μ .

— — var. *gracilis* HUST. — 3096, ziemlich viel, zusammen mit dem Typus.

E. turgida (EHRNB.) KÜTZ. — 3096, nicht selten; 3100, spärlich; 4228, vereinzelt; 4233, ebenso; 6359, ebenso; 9851, spärlich.

Länge 89—130 μ , Breite 16—20 μ , Areolenreihen 7—8 in 10 μ .

— — var. *capitata* FRICKE. — 4478, einzeln.

Bis 80 μ lang und 14 μ breit.

E. turgida* var. *granulata (EHRNB.) GRUN. — 167, einzeln; 1116, spärlich; 2716, ziemlich viel; 3100, einzeln; 3196, ebenso; 4228, ziemlich viel; 4233, spärlich; 8729, einzeln.

Länge 112—136 μ , Breite 16—20 μ , 2—3 Areolenreihen zwischen je zwei Rippen, etwa 8 in 10 μ .

E. zebra (EHRNB.) KÜTZ. — 169, ganz vereinzelt; 869, ebenso; 1071, spärlich; 1791, ebenso; 1794, ziemlich viel, eingeschwemmt im Plankton; 2715, ziemlich viel; 3102, einzeln; 4228, ziemlich viel; 8550, spärlich.

Länge 24—58 μ , Breite 9,5—11 μ .

— — **var. *porcellus*** (KÜTZ.) GRUN. — 1791, einzeln unter dem Typus.

— — **var. *saxonica*** (KÜTZ.) GRUN. — 167, einzeln; 1071, ebenso; 1786, spärlich; 1788, ebenso; 1791, vereinzelt; 3100, ebenso; 4478, ebenso; 5813, spärlich; 6359, ebenso; 8729, ebenso.

Länge 23—45 μ , Breite 9—10 μ .

***Rhopalodia* O. MÜLL.**

Rh. gibba (EHRNB.) O. MÜLL. — 167, selten; 869, reichlich; 1116, ebenso; 1553, einzeln; 1788, ebenso; 1791, ebenso; 2716, ebenso; 4228, spärlich; 5785, ebenso; 5813, ziemlich viel; 6359, einzeln; 8549, 8550, ebenso.

— — **var. *ventricosa*** (EHRNB.) GRUN. — 164, spärlich; 869, ziemlich viel; 1116, selten; 2715, ziemlich viel; 2716, spärlich; 3096, ziemlich viel; 3100, vereinzelt; 5785, ebenso.

Rh. gibberula (EHRNB.) O. MÜLL. — 1294, einzeln; 1788, sehr vereinzelt; 8746, ziemlich viel; 11509, ebenso.

Rh. musculus (KÜTZ.) O. MÜLL. — 869, vereinzelt; 6359, ebenso; 10326, ebenso.

Länge 25—43 μ , Breite 19—25 μ .

* ***Rh. parallela*** (GRUN.) O. MÜLL. — 1794, einzeln; 4207, 4208, ebenso; 4471, ebenso; 4478, ziemlich viel.

Länge 50—97 μ , Breite 11—13 μ , Rippen etwa 7—8 in 10 μ .

Nitzschiaceae

***Hantzschia* GRUN.**

H. amphioxys (EHRNB.) GRUN. — 3196, einzeln; 5291, ebenso; 5308, ebenso; 7031, spärlich; 10735, ebenso.

Länge 31—100 μ , Breite 6—13 μ .

— — **f. *capitata*** O. MÜLL. — 167, 168, vereinzelt; 3100, ebenso; 6358, 6359, spärlich; 7727, ebenso; 10326, ebenso.

— — **var. *maior*** GRUN. — 3096, ziemlich viel; 6358, einzeln.

Länge 100—173 μ , Breite 12—15 μ , Kielpunkte 4 in 10 μ , Transapikalstreifen etwa 12—14 in 10 μ .

— — **var. *vivax*** (HANTZSCH) GRUN. — 7031.

Länge bis 200 μ , Breite 8—12 μ , Kielpunkte 7—8 in 10 μ , Transapikalstreifen etwa 16 in 10 μ .

* ***H. virgata*** (ROPER) GRUN. var. ***capitellata*** HUST. — 2716, ganz vereinzelt.

Nitzschia HASS.

- N. acicularis* W. SM. — 167, einzeln; 4228, ebenso.
Länge 69—95 μ , Breite 2,7—3,5 μ .
- N. apiculata* (GREG.) GRUN. — 1788, einzeln.
Länge 44 μ , Breite 9,5 μ .
- * *N. capitellata* HUST. — 10303, vereinzelt; 10326, ebenso.
- N. denticula* GRUN. — 3096, selten; 7727, vereinzelt.
- N. dissipata* (KÜTZ.) GRUN. — 1786, einzeln; 6359, ebenso.
- * *N. filiformis* (W. SM.) HUST. — 1294, spärlich.
- N. frustulum* (KÜTZ.) GRUN. — 1619, einzeln; 10303, ebenso; 10326, ebenso.
- * *N. gracilis* HANTZSCH. — 167, einzeln; 1294, ebenso; 1789, ebenso; 6359, ebenso; 10326, spärlich.
- N. hungarica* GRUN. — 1789, vereinzelt; 10326, ebenso.
Länge 39—59 μ , Breite 8—10 μ .
- N. linearis* W. SM. — 164, spärlich; 920, ebenso; 922, ziemlich viel; 1071, einzeln; 1294, ziemlich viel; 1786, einzeln; 1788, 1789, spärlich; 2715, ebenso; 5785, reichlich; 6359, einzeln; 6786, ebenso.
Länge 80—150 μ , Breite 4,5—5,5 μ , Kielpunkte 10—11 in 10 μ . Die Einschnürung der Zellen schwach, so daß sie manchmal ganz zu fehlen scheint; in dieser Hinsicht erinnert die Yünnan-Form teilweise auch an *N. sublinearis* HUST.
- * *N. Lorenziana* GRUN. — 3100, vereinzelt.
Länge 136 μ , Breite 5,5 μ , Kielpunkte 7—8 in 10 μ , die beiden mittleren etwas entfernter gestellt, Transapikalstreifen 14—15 in 10 μ .
- N. palea* (KÜTZ.) W. SM. — 1071, einzeln; 1294, ebenso; 3100, ebenso.
- N. paleacea* GRUN. — 167, vereinzelt; 1294, ebenso; 5785, ebenso.
- * *N. recta* HANTZSCH. — 869, spärlich; 3100, ebenso.
- N. scalaris* (EHRNB. p. p.) W. SM. — 7031, einzeln im Plankton eingeschwemmt.
- N. sigmoidea* (EHRNB.) W. SM. — 3100, einzeln.
Länge 217 μ , Breite 12—13 μ , Kielpunkte 4—7 in 10 μ .
- * *N. sinuata* (W. SM.) GRUN. var. *tabellaria* GRUN. — 1294, vereinzelt.
Länge 18—20 μ , Breite 8 μ , Kielpunkte 6—7 in 10 μ .
- N. sublinearis* HUST. — 1786, spärlich.
- * *N. subtilis* KÜTZ. — 167, spärlich.
- N. thermalis* KÜTZ. — 4944, vereinzelt; 10326, ebenso.
Länge 58—73 μ , Breite 9,5—10 μ , Kielpunkte 8—9 in 10 μ .
- N. vermicularis* (KÜTZ.) GRUN. — 920, einzeln; 922, ebenso; 10326, ebenso.
- N. vitrea* NORM. — 10326, vereinzelt.

*Surirellaceae**Cymatopleura* W. SM.

- C. elliptica* (BRÉB.) W. SM. — 168, vereinzelt; 2716, spärlich; 8550, ebenso.
— var. *constricta* GRUN. — 3096, einzeln.

C. solea (BRÉB.) W. SM. — 167, ziemlich viel; 869, vereinzelt; 1294; ebenso; 1786, ebenso; 1788, 1789, spärlich; 2715, ebenso; 3100, einzeln; 8729, ebenso. Länge 60—163 μ , Breite 19—31 μ .

Surirella TURP.

- * *S. angustata* KÜTZ. — 1788, vereinzelt; 6786, ebenso.
Länge 24—60 μ , Breite 8—11 μ , Flügelkanäle etwa 75 in 100 μ .
- * *S. bengalensis* GRUN. — 1294, einzeln.
- * *S. elegans* EHRNB. f. — 3100, einzeln; 8746, ebenso.
Länge 180—193 μ , Breite 49—55 μ , Flügelkanäle 15—18 in 100 μ . Mittellinie mit einigen, jedoch wenig ausgeprägten, lamellenartigen Zähnen, etwa wie bei *S. tenera* var. *nervosa*.
- S. linearis* W. SM. — 1294, vereinzelt; 1788, 1789, ebenso.
— var. *constricta* (EHRNB.) GRUN. — 1525, spärlich.
Länge 55—101 μ , Breite 16—17 μ .
— var. *helvetica* (BRUN.) MEIST. — 1294, spärlich; 1788, ebenso; 6359, ebenso; 6786, ebenso.
Länge 49—65 μ , Breite 19—20 μ , Flügelkanäle etwa 28—30 in 100 μ .
- S. ovalis* BRÉB. — 1788, einzeln; 8746, ebenso.
Länge 45—105 μ , Breite 16—44 μ .
- S. ovata* KÜTZ. — 1294, spärlich; 1785, ebenso.
— var. *pinnata* (W. SM.) HUST. — 167, vereinzelt; 1294, ebenso; 1789, ebenso; 2716, selten; 7031, vereinzelt.
Länge 22—95 μ , Breite 8—24 μ , Flügelkanäle c. 63—78 in 100 μ .
— var. *salina* (W. SM.) HUST. — 168, einzeln.
Länge 27—42 μ , Breite 9—12 μ .
- S. robusta* EHRNB. var. *splendida* (EHRNB.) V. H. — 167, vereinzelt; 6086, 6087, ebenso.
- S. spiralis* KÜTZ. — 1071, einzeln; 3196, ebenso; 4207, spärlich; 4233, ebenso.
Länge 106—156 μ , Breite 70—93 μ .
- * *S. tenera* GREG. — 164, ganz vereinzelt; 1071, 1788, 5785, spärlich.
Länge 64—130 μ , Breite 21—30 μ .
— * var. *nervosa* A. SCHMIDT. — 167, einzeln; 5785, ebenso; 8746, ebenso.
Länge 50—116 μ , Breite 26—31 μ .

Campylodiscus EHRNB.

- * *C. noricus* EHRNB. var. *hibernicus* (EHRNB.) GRUN. — 2716, vereinzelt.
Länge 92—105 μ , Breite 86—97 μ .

Heterokontae

Chlorotheciaceae

Characiopsis BORZI

- * *Ch. subulata* BORZI. — 5812, 5813, ziemlich viel auf Pseudochantransien und *Cladophora*.

Sciadiaceae**Ophiocytium** NÄG.

O. parvulum (PERTY) A. BR. — 7247, ziemlich viel zwischen anderen Algen in einer Torflache; 9850, vereinzelt im Plankton.

Botryococcaceae**Botryococcus** KÜTZ.

B. Braunii KÜTZ. — 8730, einzelne Familien unter anderen Planktonten.

* **B. protuberans** W. et G. S. WEST. — 1792, 1793, ziemlich viel im Plankton.

Tribonemataceae**Tribonema** DERB. et SOL.

T. bombycinum DERB. et SOL. — 167, spärlich; 7126, vereinzelte Fäden unter anderen Algen im Plankton.

T. minus G. S. WEST. — 167, ziemlich viel; 3102, spärlich; 8730, ebenso; 9692, ebenso; 9850, ebenso.

Chlorophyceae**Volvocaceae****Pandorina** BORY, emend. EHRNB.

P. morum (MÜLL.) BORY. — 7031, vereinzelt im Plankton zwischen anderen Algen; 8550, ebenso.

Kolonien rundlich-oval, $44 \times 39 \mu$ groß, 16zellig, Zellen etwa $9,5 \mu$ groß. Außerdem in der Probe 7126 eine $60-64 \times 54-56 \mu$ große Form, Kolonien rundlich, ebenso 16zellig, die Zellen jedoch c. 21μ groß.

Eudorina EHRNB.

E. elegans EHRNB. — 8550, einzelne Kolonien im Plankton.

Volvox (L.) EHRNB.

V. aureus EHRNB. — 1794, ziemlich viel, zwischen anderen Planktonten. Kolonien $180-300 \mu$ groß, einzelne Individuen c. 8μ groß.

Chlorangiaceae**Hormotila** BORZI

* **H. mucigena** BORZI. — 4478, in Form kleiner Nester zusammen mit *Trentepohlia aurea*, *Fischerella ambigua*, *Petalonema*-, *Scytonema*- und *Gloeothece*-Arten auf und in einer Quellenkalkkruste.

Die Alge bildet ziemlich feste, schwach gelbgrünliche Gallertlager; diese bestehen aus unregelmäßig bis dichotom verzweigten, einseitig bis leicht kon-

zentrisch geschichteten oder fast homogenen farblosen Membranstielen, die terminal und interkalar die rundlichen Zellen tragen. Zellen kugelig bis zusammengedrückt-kugelig, ohne Membran $6-8\mu$ groß, mit der geschichteten Membran $12-17\mu$ groß, die Gallertstiele $5-18\mu$ breit. In dem Material sind alle möglichen Übergänge vorhanden zwischen den dünneren und mehr homogenen Gallertstielen der *H. mucigena* nach BORZI und den breiten, durch einseitige Verdickung und Einschachtelung der Zellmembranen entstandenen Stielen der *Gloeocystis Naegeliana* von ARTARI, wie ich diese letztere auch in meinen Vorarbeiten zu einer Algenflora von Lettland III, Taf. II, Fig. 1 (1927) dargestellt habe. Die ARTARISCHE Art ist demnach wohl zu *Hormotila* zu ziehen. Zu gleichen Schlüssen bin ich auch nach Untersuchung eines Materials der Alge aus Estland gekommen. Ob auch *Protococcus viridis* AG. ein ähnliches Stadium ausbilden könnte, wie dies CHODAT annimmt, scheint mir fraglich. *H. mucigena* hat offenbar eine weite Verbreitung in Eurasien und ist eine typische Felsenbewohnerin. Was die Angaben über das Vorkommen der Alge in stehenden Gewässern betrifft, so scheinen diese noch einer Nachprüfung bedürftig. Allerdings ist die zweite hierher gehörige Art *H. tropica* (W. et G. S. WEST) aus Burma eine aquatile Form. WEST haben 1907 die Alge wohl als eine Art der alten KÜTZINGschen Gattung *Urococcus* beschrieben, betonen jedoch, daß *U. tropicus* von den übrigen Arten der Gattung durch das Fehlen des charakteristischen braunen Pigments in den Zellen sich unterscheidet; dieser Hinweis ist ja auch bezeichnend, weil die braunen *Urococcus*-Formen allem Anscheine nach palmelloide Stadien einiger Dinoflagellaten darstellen.

Palmellaceae

Gloeococcus A. BR.

G. Schroeteri (CHOD.) LEMM. — 167, einzeln zwischen verschiedenen Fadenalgen usw.; 7031, spärlich im Plankton.

Gloeocystis NÄG.

* *G. planctonica* (W. et G. S. WEST) LEMM. — 7247, einzelne Familien zwischen anderen Algen.

* *G. vesiculosa* NÄG. — 167, ziemlich viel unter verschiedenen anderen Algen.

Chlorococcaceae

Cystococcus NÄG., em. TREBOUX

* *C. humicola* NÄG., em. TREBOUX. — 12379, auf der Borke von *Acer*, zusammen mit *Protococcus viridis*, *Trentepohlia aurea*, *Nostoc microscopicum* etc.

Characiaceae

Characium A. BR.

* *C. rostratum* REINSCH. — 5813, spärlich auf Pseudochantransien.

Hydrodictyaceae**Pediastrum** MEYEN

P. biradiatum MEYEN. — 8730, einzelne Kolonien unter anderen Planktonen; 11348, ebenso.

P. Boryanum (TURP.) ASK. var. **granulatum** (KÜTZ.) A. BR. — 4207 einzeln; 4228, ebenso; 4471, ebenso; 9850, ebenso.

P. Braunii WARTM. — 7247, ziemlich viel.

Kolonien 4—16zellig, 22—33 μ im Durchmesser, einzelne Zellen c. 11—13 μ groß.

P. clathratum SCHROETER. — 1791, 1792, 1793, reichlich im Plankton; 1794, spärlich; 3102, ebenso; 8549, 8550, ziemlich viel im Plankton.

P. tetras EHRNB. — 4228, vereinzelt.

Hydrodictyon ROTH

H. reticulatum (L.) LAGERH. — 1294, spärliche Fragmente junger Netze; 1789, ebenso.

Oocystaceae**Oocystis** NÄG.

* **O. gigas** ARCH. var. **incrassata** W. WEST. — 7031, spärlich unter anderen Algen.

Zellen einzeln, elliptisch, 68 \times 57 μ groß, Membran polar verdickt, zirka 3,5 μ dick.

* **O. irregularis** (PETTKOF) PRINTZ. — 7126, einzeln im Plankton.

O. solitaria WITTR. — 1785, spärlich; 1794, ebenso; 7031, ebenso; 8550, ebenso.

Tetraëdron KÜTZ.

* **T. constrictum** G. M. SMITH. — 8550, selten unter anderen Planktonten. Mit Fortsätzen 57 \times 42 μ groß, Isthmi 8—12 μ breit.

T. minimum (A. BR.) HANSG. f. **apiculatum** REINSCH. — 7126, 7127, ziemlich viel unter anderen Algen.

Coelastraceae**Ankistrodesmus** CORDA

* **A. Braunii** (NÄG.) BRUNNTH. — 7247, vereinzelt unter anderen Algen.

A. falcatus (CORDA) RALFS. — 167, spärlich; 7126, ebenso; 7247, ebenso; 8550, ebenso.

— var. **mirabilis** W. et G. S. WEST. — 8550, vereinzelt im Plankton.

— var. **radiatus** (CHOD.) LEMM. — 4228, spärlich; 7031, ebenso.

Scenedesmus MEYEN

* **S. acutus** (MEYEN) CHOD. — 7247, vereinzelt.

* **S. brasiliensis** BOHLIN. — 3096, vereinzelt; 7247, ebenso.

Zellen 14—16 μ lang, c. 5,5 μ breit.

* *S. ecornis* (RALFS) CHOD. var. *disciformis* CHOD. — 1794, vereinzelt.

S. hystrix LAGERH. — 7247, vereinzelt.

S. longispina CHOD. ** var. *capricornus* SKUJA. (Taf. III, Abb. 22, 23).

Coenobia cellulis 4—8 in seriem simplicem dispositis constituta; cellulis oblongis arcte conjunctis apice minima parte liberis, intermediis apice subacutis vel obtusiusculis interdum imperfecte longitudinaliter costatis, aequatore laevi, marginalibus saepe breviter rostratis medio leviter ventricosis; apices cellularum intermediarum plerumque denticulum minutum ferentes; aculei proprii validi longitudinem cellulae excedentes. Long. cell. 16—23 μ , lat. cell. 4—7 μ ; long. acul. propr. ad 27 μ .

10540, ziemlich viel unter anderen Algen im Oberflächenplankton.

Die Varietät unterscheidet sich vom Typus durch etwas größere Dimensionen, meist längere und kräftigere Stacheln und durch häufige Andeutung von frontalen Membranrippen an den Enden der Zellen; in dieser Hinsicht erinnert sie auch sowohl an *S. armatus* CHOD. var. *typicus* CHOD., als an *S. carinatus* (LEMM.) CHOD.; die Beziehungen zu *S. longispina* sind jedoch deutlicher.

* *S. microspina* CHOD. — 4228, ziemlich viel im Plankton, mit reichlicher Menge verschiedener anderer Algen.

Coenobien 27—35 \times 14—23 μ groß, Zellen 16—23 μ lang, 8—9,5 μ breit.

S. serratus (CORDA) BOHLIN. — 7126, 7127, ziemlich viel im Plankton.

Coenobien 19—27 \times 15—19 μ groß, Zellen 14—19 μ lang, 5—7 μ breit.

Crucigenia MORREN

C. rectangularis (A. BR.) GAY. — 7031, vereinzelt im Plankton; 7247, ebenso.

Coelastrum NÄG.

* *C. cambricum* ARCH. var. *intermedium* (BOHLIN) G. S. WEST. — 8550, vereinzelt unter anderen Planktonten.

C. microporum NÄG. — 1794, spärlich.

C. scabrum REINSCH. — 7126, spärlich unter verschiedenen anderen Algen.

Coenobien mehr oder weniger rundlich, hohlkugelig, bis 95 μ im Durchmesser. Zellen länglich bis rundlich, 14—16 \times 12 μ groß, mit 3—4 nach außen gerichteten, am Ende abgestutzten, bis 5,5 μ langen Fortsätzen; der Protoplast geht teilweise auch in diese hinein. Zellmembran überall rau, fein und dicht höckerig, farblos. In jeder Zelle ein Pyrenoid. Die Zellen schließen fünf- bis sechseitig lückenlos aneinander oder es bleiben die abgerundeten Ecken frei, wodurch verschieden starke, etwas unregelmäßige Durchlöcherung des Coenobiums entsteht. (Taf. III, Abb. 24).

Ulotrichaceae

Ulothrix KÜTZ.

U. aequalis KÜTZ. — 9691, einzelne Fäden in Massen von sterilem *Zygnema*.

U. moniliformis KÜTZ. — 1791, einzelne Fäden zwischen verschiedenen anderen Planktonten; 4228, ebenso; 7126, ebenso.

U. oscillarina KÜTZ. — 1794, spärlich.

***U. variabilis* Kütz. — 7247, vereinzelt.**

Fäden lang, freischwimmend zwischen anderen Algen, 5–7 μ breit, Zellen zylindrisch oder auch an den Querwänden leicht eingeschnürt, 1–3mal so lang wie breit; Chromatophor mehr einseitig entwickelt, mit einem Pyrenoid. Viele Zellen haben etwas wie zylindrische, an den Enden abgerundete Akineten ausgebildet, mit hyaliner, stark lichtbrechender Membran; vielleicht sind das aber Cysten eines Parasiten, da die Hülle dieser Gebilde weder mit Jodjodkalium noch Chlorzinkjod sich färbt und ihr Protoplast mehr oder weniger reduziert erscheint. Dies ist um so wahrscheinlicher, als auch an einer dünnen *Zygnema*-Art in der Probe Ähnliches zu beobachten ist.

***U. zonata* Kütz. — 8065, spärlich, mit *Nannurus flaccidus*, *Spirogyra fluviatilis*, *Didymosphenia geminata* etc.; 9851, spärlich.**

**** *Psephonema* SKUJA**

Trichomata uniseriata, simplicia, cylindracea, libera, natantia, cuticula communi firma tenui et hyalina inclusa. Cellulae baculiformes rectae, apicibus rotundatis, aut \pm distantes, aut contiguae. Membrana cellularum modice crassa, glabra, quasi tripartita: parte media cylindracea et partibus duabus apicalibus calyptriformibus constituta. Chromatophorum parietale, partem interiorem maiorem membranae cellulae obtegens, unum, vel bina; pyrenoidibus indistincte visibilibus. Multiplicatio divisione cellularum transversa et fragmentatione filorum.

**** *P. aenigmaticum* SKUJA. (Taf. III, Abb. 25, 26).**

Trichomata recta vel flexuosa, raro spiraliter laxa curvata, apicibus interdum paulo attenuatis, 2–3,7 μ crassa, ad 700 μ longa; cellulae 6–14 μ longae.

8549, 8550, reichlich im Plankton; 8730, spärlich im Plankton.

Das Charakteristische der neuen Alge liegt in dem eigentümlichen Aufbau der Fäden, sowie in der besonderen Beschaffenheit der Zellmembran. Die Fäden sind von einer gemeinsamen, dünnen, hyalinen Cuticula (Abb. 25c) umgeben, eine Gallerthülle fehlt aber vollständig; die Cuticula bleibt mit Chlorzinkjod ungefärbt. Die zylindrischen Gliederzellen sind an den Enden abgerundet; nur wo eine lebende Zelle an eine tote stößt, wird die letztere am Ende abgeflacht oder sogar eingedrückt. Gleich nach der Teilung stehen die Gliederzellen dicht zueinander, später aber rücken sie mehr oder weniger auseinander. Es scheint, daß das Auseinanderrücken durch Ausbildung einer gallertigen pektinartigen Substanz an den Zellenden bedingt wird, da mit Methylblau diese Zwischenstücke (Abb. 25a) sich rotviolett färben. Die Eigenmembran der Zellen ist mäßig dick, hyalin und glatt. Sie besteht anscheinend aus zwei polaren kappenartigen Stücken, zwischen denen Zuwachsschichten eingeschaltet werden, die ein Längswachstum der Zelle verursachen. In der Mitte dieses zylindrischen Zuwachsstückes (Abb. 25b) ist immer eine leicht verdickte ringförmige Zone (Abb. 25d) bemerkbar; die übrige Zellmembran färbt sich mit Chlorzinkjod schwach blauviolett, mit Methylblau gar nicht, die ringförmige Zone aber nimmt, ähnlich den Zwischenstücken a, von Methylblau einen rotvioletten Stich an. Es ist dies die Stelle, wo später die Zellteilung durch Einschnürung des Protoplasten erfolgt. In jeder Zelle ein oder zwei parietale, plattenförmige Chromatophoren, die mitunter mehr einseitig entwickelt sind, oder auch die Zellenden frei lassen. Gewöhnlich ist der

Chromatophor an einer Stelle stärker verdickt und hier vermutlich mit einem Pyrenoid versehen. Da es sich jedoch um eine subtile und dabei ganz ungeeignet fixierte Form handelt, läßt sich leider der feinere Aufbau des Protoplasten an dem vorhandenen Material nicht klar genug erkennen. Die Vermehrung erfolgt durch Zerfall der Fäden in kleinere Stücke; dabei wird die Cuticula in der Regel nur an der Querwandstelle gesprengt. Infolgedessen trifft man nur Fäden, die entweder mit abgerundeten Zellenden oder, wenn die eine oder andere am Fadenende befindliche Zelle ausgeschlüpft ist, mit zellangem Cuticulastück endigen. Eine reproduktive Fortpflanzung scheint bei der Alge zu fehlen, wenigstens konnte auch eine Andeutung zu solcher nicht beobachtet werden.

Die systematische Zugehörigkeit dieser zarten Alge ist nicht klar. Zur Lösung der Frage fehlte es mir an geeignetem, vor allem lebendem Untersuchungsmaterial. Die Stellung bei den Ulotrichaceen soll nur als ein Provisorium betrachtet werden. Es sind eher Beziehungen zu den Heterokonten spez. Tribonemataceen vorhanden. Dafür spricht vielleicht der charakteristische Membranaufbau sowie anscheinend das Fehlen von Stärke (Tinktionsversuche mit Jodjodkalium oder Chlorzinkjod fallen negativ aus). Ich habe auch versucht, festzustellen, ob die Membran kieselhaltig sei, doch beim Glühen der Fadenmasse verbrennt diese vollständig, ohne daß ein Kieselskelett zurückbliebe.

Uronema LAGERH.

* *U. africanum* BORGE. — 1794, vereinzelt auf im Plankton eingeschwemmten stärkeren *Oedogonium*-Fäden, zwischen reichlicher Menge kleiner epiphytischer *Oedogonien* etc.

Fäden einzeln, wenigzellig (die beobachteten bis 9zellig), \pm gerade, am Ende gekrümmt, festsitzend, 4–6 μ breit. Zellen 1–4mal so lang wie breit, an den Querwänden nicht eingeschnürt, die mittleren zylindrisch; Fußzelle ebenso zylindrisch, jedoch unten plötzlich in ein halsartiges Stielchen verengt; Endzelle zugespitzt und abgebogen. Jede Zelle besitzt ein bis (kurz vor der Teilung) zwei hohlzylindrische Chromatophoren, je mit 2 Pyrenoiden. *U. africanum* scheint eine gut charakterisierte Art zu sein, die ich in einer leicht abweichenden Form auch von Lettland kenne.

* *U. confervicolum* LAGERH. — 5812, 5813, reichlich auf *Pseudochantransien* und *Cladophora yuennanensis*.

Fäden einzeln, vielzellig, mehr oder weniger gerade oder leicht gekrümmt, festsitzend, 3–7, selten bis 8 μ breit. Zellen zylindrisch, an den Querwänden meist deutlich eingeschnürt, gewöhnlich 1–2mal so lang als breit, mitunter jedoch auch länger. Fußzelle verlängert zylindrisch-vasenförmig, mit einer Befestigungsscheibe; Endzelle zugespitzt, gerade ausgehend. Jede Zelle beherbergt meist einen hohlzylindrischen, die ganze Zelllänge einnehmenden Chromatophor mit 1–2 Pyrenoiden. FRITSCH und RICH fanden 1929 an einer südafrikanischen Abart von *U. confervicolum* die Fußzelle einfach, nicht mit einer speziellen Befestigungsscheibe versehen. Ich habe die Alge in dieser Hinsicht auch an lettlandischem Material untersucht und eine solche fast immer gut ausgeprägt gefunden. Des weiteren scheint es mir, daß in Fällen, wo die charakteristische Endzelle an *Uronema*-Fäden gelegentlich fehlt, dies eine sekundäre Erscheinung ist; meist stellen sich solche abgerundete Endzellen als gewöhnliche interkalare

oder subapikale Gliederzellen heraus, die unter einem Schwärmsporangium sich befanden, aber nach Entleerung und Abbrechen desselben zu einer neuen Endzelle geworden sind.

Microsporaceae

Microspora THUR.

M. tumidula HAZEN. — 9851, einzelne Fäden in Massen von sterilem *Zygnema* etc.

Blastosporaceae

Prasiola C. A. AG.

** *P. subareolata* SKUJA. (Abb. 6).

Thallus affixus, membranaceo-foliaceus, initio ovatus vel oblongus, dein linearis, lineari-oblongus vel lanceolatus, apice acuto vel subacuto, marginibus crispatis, ad 6 cm longus, 0,5 cm latus et 45—54 μ crassus, e basi angusta vel modice lata radiculis adventitiis instructa mox dilatatus. Cellulis a vertice visis rotundatis vel semicircularibus, plerumque quaternatis vel geminatis, longitudinaliter vel subirregulariter radiatim ordinatis, 6—8 μ crassis, in sectione transversa 28—38 μ altis. Areolae vel areae cellularum paulum separatae indistinctae, vulgo vix conspicuae.

9787, reichlich an Steinen eines Baches, mit epiphytischen *Achnanthes brevipes* var. *intermedia*, *Synedra*-, *Gomphonema*- und *Cymbella*-Arten, *Xenococcus Kernerii* und *Oncobyrsa rivularis*.

Die Pflanze gehört zu der zweiten Gruppe der Gattung *Prasiola* von DE TONI, zu welcher *P. calophylla* (CARMICH.) MENEGH., *P. stipitata* SUHR, *P. cornucopiae* J. AG., *P. fluviatilis* (SOMMERF.) ARESCH. und *P. japonica* YATABE zählen, oder zu der ersten Teilreihe der Sektion *Abbreviatae* von KNEBEL (Monograph. Algenr. *Prasiolales*, Dresden, 1935), die außer den eben erwähnten noch *P. furfuracea* (MERT.) MENEGH., *P. nevadensis* SETCHELL et GARDNER und *P. mexicana* LIEBM. umfaßt. Allerdings kommen von diesen 8 Arten hier nur *P. fluviatilis*, *P. nevadensis* und *P. japonica* in Betracht. Der blattartige Thallus der ersteren ist aber, obwohl er größere Dimensionen erreichen kann, nur etwa ein Drittel so dick wie bei *P. subareolata*. Auch der Basalteil ist bei dieser gewöhnlich beträchtlich breiter, nicht so stielartig verengt wie bei *P. fluviatilis*, wo er häufig nur aus 4—12 Zellreihen besteht; die Befestigung selbst erfolgt aber ähnlich, mittels Rhizoiden, die von den untersten Zellen als Auswüchse entspringen. Die Zellen bei *P. subareolata* sind von oben gesehen größer und in den Querschnitten bis mehr als dreimal höher als bei *P. fluviatilis*; auch sind bei *P. subareolata*, im Gegensatz zu *P. fluviatilis*, die Areolenreihen nur im unteren Teile des Thallus ausgeprägt, oben dagegen ist die Felderung fast völlig verschwommen. Die mit *P. fluviatilis* näher verwandte *P. nevadensis* zeigt einen von unserer Yünnan-Form ziemlich abweichenden Habitus, hat viel kleinere Zellen und der Thallus ist um die Hälfte dünner. Am nächsten an *P. subareolata* scheint doch *P. japonica* zu kommen. Es handelt sich bei *P. japonica* aber um eine viel größere Pflanze, deren Thallus im Gegensatz dazu nur halb so dick ist und beträchtlich kleinere Zellen hat. Das charakteristische der neuen Art liegt dementsprechend in den

bandförmigen oder schmal lanzettlichen, am Rande welligen oder gekräuselten Thalli, die mit ziemlich breiter Basis mittels von unteren Zellen auslaufenden Rhizoiden dem Substrat angewachsen sind, in der im erwachsenen Zustande kaum hervortretenden Areolierung, den teils in Diaden, meist aber Tetraden stehenden Zellgruppen, und in dem auffallend dicken Thallus, bzw. auch den

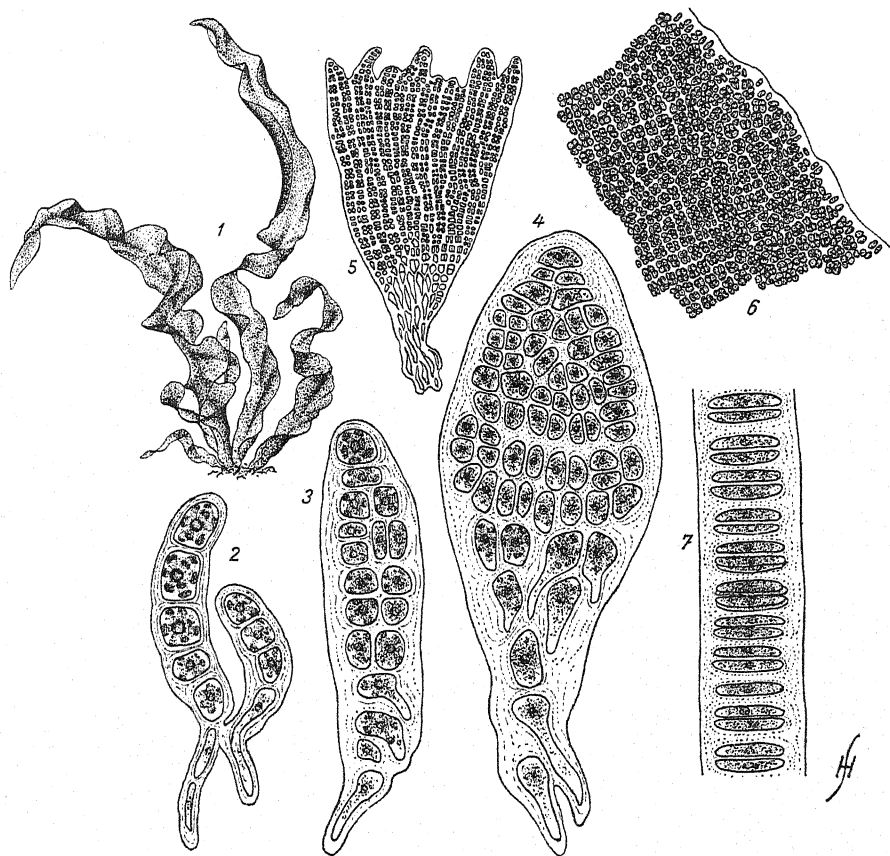


Abb. 6. *Prasiola subareolata* SKUJA. 1 Habitus; 2—4 junge Thalli in fädigem und flächenförmigem Zustande; 5 abnormal (mehrspeitzig) entwickelter junger Thallus, die Areolierung sichtbar; 6 Gruppierung der Zellen in älteren Thallusteilen; 7 Querschnitt durch den blattartigen Thallus. 1 nat. Gr.; 2—4 565f.; 5, 6 92f.; 7 270f. vergr.

senkrecht zur Thallusoberfläche sehr verlängerten Zellen. Diese besitzen, wie gewöhnlich in der Gattung, einen zentralen, sternförmig gelappten Chromatophor mit einem von Stärkekörnern umhüllten Pyrenoid im Zentrum. — Über die Vermehrung von *P. subareolata* kann ich nichts Sicheres mitteilen. Es ist möglich, daß die Zellen am Thallusrande mitunter sich ablösen und als Vermehrungs-akineten dienen können. Ob bei unserer Art auch geschlechtliche Fortpflanzung, wie bei *P. japonica*, vorkommen kann, ist nicht zu sagen. Die hie und da zu beobachtenden Gruppen von größeren farblosen Zellen bei *P. subareolata* scheinen mit der Fortpflanzung kaum etwas zu tun zu haben. — Mit der Auffindung

dieser Art sind für das Gebiet zurzeit drei *Prasiola*-Arten bekannt: aus den nord-westlichen Provinzen Chinas führt nämlich BORGE (1933) schon *P. crispa* und *P. fluvialis* an, Angaben, die wohl infolge der umfangreichen, schwierig übersehbaren floristischen Literatur in der sonst schönen und nützlichen, unlängst erschienenen Monographie von KNEBEL außer acht geblieben sind.

Chaetophoraceae

Stigeoclonium KÜTZ.

* *St. fasciculare* KÜTZ. — 1794, einzelne Büschel im Plankton freischwimmend.

* *St. longipilum* KÜTZ. — 8729, einzelne junge Pflänzchen auf Blättern von *Potamogeton*.

St. subsecundum KÜTZ. — 8729, spärlich auf den Blättern von *Potamogeton*.

— * *var. javanicum* P. RICHTER. — 1794, im Plankton unter verschiedenen anderen Algen, wahrscheinlich von *Phragmites*-Stengeln losgerissen.

Chaetophora SCHRANK

* *Ch. incrassata* (HUDS.) HAZEN. — 3196, spärlich.

**** Chaetomnion** SKUJA.

Thallus affixus, minutus, pulvinatus vel radiato-caespitosus, ramosissimus, calce non vel parcissime incrustatus; ramis primariis reptantibus, saepe radiantibus, ramis secundariis densis, erecto-patentibus, rarius decumbentibus; apicibus ramulorum frequenter in pilum longum hyalinum unicellularem \pm flexuosum egredientibus. Cellulae cylindraceae vel doliiformes, vel \pm irregulariter tumidae, ad dissepimenta constrictae. Chromatophorum parietale late annuliforme, pyrenoidibus singulis vel binis. Propagatio aplanosporis pyriformibus vel ellipticis in apicibus ramulorum erectorum evolutis et membrana sporangii rupta liberatis.

** *Ch. pyriferum* SKUJA. (Abb. 7).

Thallus ad 1 mm diam., semiglobosus vel pulvinatus. Cellulae irregulariter cylindraceae, in parte basali $8-17\mu$ crassae, $1-2^{plo}$ longiores, in parte media et apicali $8-13\mu$ crassae, $1\frac{1}{2}-2\frac{1}{2}^{plo}$ longiores. Pili ad 600μ longi, c. 4μ crassi. Aplanosporangia $35-48\mu$ longa, $20-30\mu$ lata; aplanosporis sporangia aut plane complentibus, aut solum partem inflatam horum explentibus, membrana hyalina, laevi, sat crassa.

8729, auf Blättern von *Potamogeton*.

Die Gattung *Chaetomnion* gehört zu der Unterfamilie der Chaetophoreen, und zwar unter den bisher bekannten Typen dieser Gruppe der Morphologie nach vielleicht *Fridaea* SCHMIDLE einerseits und *Chaetonema* NOW. andererseits am nächsten; rein äußerliche Ähnlichkeit ist jedoch auch mit einigen polsterförmigen *Coleochaetae*, wie *C. pulvinata* A. BR. und *C. divergens* PRINGSH. vorhanden. Die von Kalksinter eines Wasserfalles am Bodensee beschriebene, fast völlig inkrustierte, unregelmäßige Flecken bildende *Fridaea* hat aber höhere Wasserstämme, von deren Zellen allein die obersten chlorophyllgrün, die übrigen farblos sein sollen. *Fridaea* hat offenbar auch ganz anders gestaltete, obschon

ebenso sehr lange, nicht gegliederte Haare; diese sollen nämlich gegen die Spitze hin nicht verschmälert, sondern oft sogar etwas verbreitert sein. Es ist auch möglich, daß bei der SCHMIDLESchen Gattung die Haare noch einen reduzierten Chromatophor enthalten, also den Charakter von vegetativen Zellen tragen, was bei *Chaetomnion* sicher nicht der Fall ist. Hier zeigen die von einem hyalinen Plasma erfüllten Haare am Grunde sogar einen 27—35 μ langen und 6—8 μ breiten Scheidenteil, der als solcher besonders beim Abwerfen des Haares an den Zweigen zurückbleibt und so hervortritt. Über die Vermehrung von *Fridaea* ist

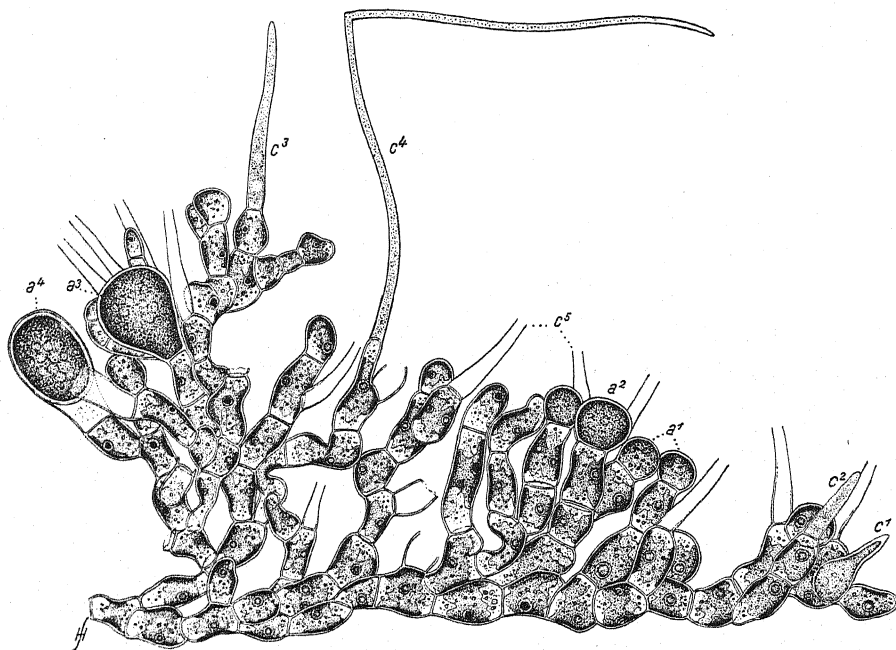


Abb. 7. *Chaetomnion pyriferum* SKUJA. Habitus. a^1 — a^4 Akineten (Aplanosporangien) in verschiedenen Stufen der Entwicklung; c^1 — c^4 Ausbildung der Haare, c^4 künstlich geknickt; c^5 alte Scheidenteile der Haare. 366f. vergr.

nichts bekannt. Mit *Chaetonema* hat *Chaetomnion* wohl nur die allgemeinen Organisationszüge gemeinsam, die feinere Struktur ist dagegen recht verschieden. Die Vermehrungsorgane von *Chaetomnion* haben gewissermaßen auch den Charakter von Akineten; da sie aber nur terminal entstehen und im reifen Zustande auffallend groß und charakteristisch gestaltet sind, habe ich sie als Aplanosporen bezeichnet. Sie bilden sich durch sukzessive Umwandlung aus einzelnen Endzellen. Die Zellmembran von *Chaetomnion* ist mäßig dick und hyalin, von außen nicht oder nur wenig verschleimt.

Gongrosira Kütz.

* *G. incrustans* (REINSCH) SCHMIDLE. — 3196, ziemlich viel, zusammen mit *Tolypothrix metamorpha*, *Chaetophora incrassata* und verschiedenen Diatomeen; 3197, spärlich.

* **G. Schmidlei** P. RICHTER. — 3197, spärlich zusammen mit *G. incrustans*, *Calothrix parietina*, *Rivularia haematites* etc.

Protoderma Kütz.

P. viride Kütz. — 8729, spärlich auf den Blättern von *Potamogeton*, gesellig mit verschiedenen anderen epiphytischen Algen.

Protococcus Ag.

P. viridis Ag. — 12379, spärlich und zum Teil lichenisiert, vergesellschaftet mit *Cystococcus humicola* und *Trentepohlia aurea* auf der Borke von *Acer*.

** **Pleurangium** SKUJA.

Thallus caespitosus, rhizoidis affixus, minutissimus, parce ramosus, filis primariis reptantibus et ramis erectis plerumque monopodialiter \pm ramosis compositus. Muci et pilorum formatio nulla. Cellulae vegetativae cylindraceae vel doliiformes, ad genicula haud vel paulum constrictae, membrana sat crassa hyalina instructae; cellula apicalis frequenter elongato-ovata, interdum acuminata. Chromatophorum parietale unum vel nonnulla, pyrenoide carens. Propagatio akinetis seu aplanosporangiis deciduis pyriformibus vel globosis in ramis erectis lateralibus stipitatis, stipite uni- vel pluricellulari. Praeterea in filis erectis lateralibus frequentes cellulae extremae ovato-acuminatae, aut sessiles et solitariae, aut pedicellatae et racemosae, partim vacuae inveniuntur, foramine rotundo in membrana laterali conspicuae. Verisimile est, cellulas illas ut zoosporangia, unde zoospori partim elapsi sunt, interpretandas esse.

** **P. amphibium** SKUJA. (Abb. 8).

Cellulae vegetativae 7—15 μ crassae, 1—3^{pl}o longiores. Aplanosporangia seu akineta matura 44—60 μ longa, 30—54 μ lata, membrana hyalina sat crassa praedita. Zoosporangia 14—16 μ longa, 6—7 μ lata.

6009, spärlich zwischen verschiedenen anderen Algen, wie *Calothrix membranacea*, *C. fusca*, *Aphanothece Castagnei*, *Nostoc Borneti*, *Microcystis* etc. auf zeitweise von Wasser bespültem Kalkstein.

Es ist sehr zu bedauern, daß von dieser interessanten Alge nur ganz spärliches und dabei eingetrocknetes Material vorliegt. Allem Anschein nach handelt es sich um einen Typus, der als verbindendes Glied zwischen den *Chaetophoraceae* und *Trentepohliaceae* seinen Platz findet. Nach eingehenderer Untersuchung mehr und geeigneteren Materials wird es wahrscheinlich als eine besondere Familie der *Pleurangiaceae* abgetrennt werden müssen. Der Erhaltungszustand sowie die Spärlichkeit der Pflanze in der Probe läßt allerdings nicht zu, mehrere wichtige Fragen zu beantworten. Es scheint doch ziemlich sicher zu sein, daß Hämatochrom in den Zellen der Pflanze nicht vorhanden war, da der trockene Zellinhalt keine Bildungen erkennen läßt, die als Reste dieses ögelösten Farbstoffes zu deuten wären, wie das sonst bei *Trentepohliaceae* auch nach dem Verschwinden des Pigments (bei Herbarisierung) doch zum Ausdruck kommt. Die parietalen, rein grünen Chromatophoren sind einzeln oder zu wenigen in jeder Zelle. Pyrenoide fehlen stets. Die Zellmembran läßt mitunter einen Aufbau aus Trichterstücken erkennen; denselben konnte ich bisweilen an der Membran der Aplanosporangien

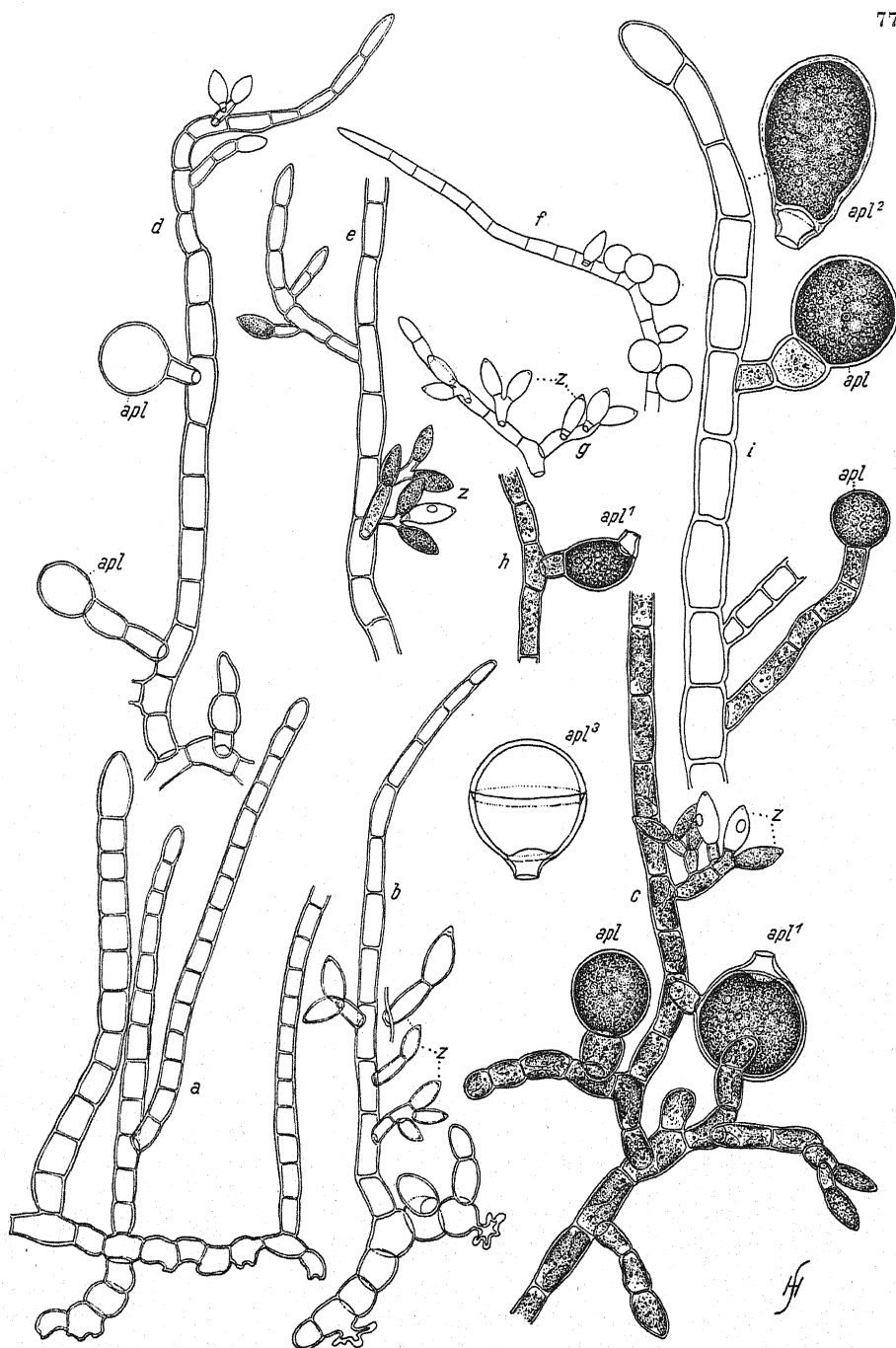


Abb. 8. *Pleurangium amphibium* SKUJA. a—h verschiedene Thallusteile, teils steril, teils mit Zoosporangien (z) und Akineten bzw. Aplanosporangien (apl); i Thallusteil; apl^1 Akineten mit anscheinend doppelten Ansatzstellen, deren Entstehung an dem vorhandenen Material nicht geklärt werden konnte, apl^2 abgefallener Akinet mit Resten der Trennzelle, apl^3 Rißlinie des Akineten. a—h 333f.; i 486f. vergr.

bzw. Akineten feststellen. Mit Jodjodkalium und Chlorzinkjod färbt sich die Membran schwach violett. — Größere Schwierigkeiten bereitete es mir, die Reproduktionsorgane soweit als möglich aufzuklären. Anfangs hatte ich den Eindruck, daß hier eine Oogamie vorliege. Ich hielt nämlich die großen rundlichen Organe für Oogonien, die kleinen zugespitzt-eiförmigen für Antheridien. Doch stellte sich bei näherer Untersuchung bald heraus, daß die ersteren völlig geschlossen bleiben, schließlich auch samt einer besonderen Begrenzungszone als Ganzes von dem Tragast sich ablösen. Wahrscheinlich öffnen sie sich später bei der Keimung mit einem äquatorialen Riß, da bei völlig ausgebildeten Behältern ein solcher in der Membranstruktur vorgebildet zu sehen ist. So bleibt nur übrig, auch die kleineren ovalen Behälter als Schwärmsporangien aufzufassen; einzelne dieser wurden leer und mit einem runden seitlichen Loch angetroffen. Das Auftreten der beiden Arten von ungeschlechtlichen Vermehrungsorganen gleichzeitig auf einer Pflanze erklärt sich wohl durch die eigentümlichen Lebensbedingungen in einer Überschwemmungszone. Doch sind auch bei einigen typischen Wasserpflanzen aus den Chaetophoraceen, wie bei den von PRINTZ 1916 aus dem südlichen Sibirien beschriebenen *Lochmium* und *Epibolium*, gleichzeitig spezialisierte Akineten und Zoosporangien angetroffen worden. Vielleicht ist es auch kein Zufall, daß gerade die ostasiatischen Chaetophoraceen und verwandte Algen verhältnismäßig reich an ähnlichen Typen sind. Die besonderen klimatischen und edaphischen Bedingungen dieses Gebietes kommen hier vielleicht auch zum Ausdruck.

Trentepohliaceae

Trentepohlia MART.

* *T. arborum* (AG.) HARIOT. Tonking: Auf lebenden Wedeln von *Angiopteris crassipes* in der tr. St. im Tälchen Ngoikoden bei Phomoi nächst Laogai, 150 m, 2. IV. 1914 (15, ziemlich reichlich); 5980, reichlich.

Filzig-rasenförmige gelbliche Überzüge. Aufrechte Fäden bis 7 mm lang, verhältnismäßig spärlich und lang seitlich alternierend bis mehr unilateral verzweigt. Zweige unter einem rechten Winkel von der Hauptachse abgehend und von der Mitte einer Zelle entstehend, gegen das Ende allmählich verjüngt. Zellen zylindrisch bis schwach tonnenförmig, 10—30 μ breit, 1—3mal so lang, die Endzelle aber meist sehr verlängert und oben zugespitzt-abgerundet. Membran farblos und ziemlich dick, geschichtet. Gametangien dem Faden einzeln oder zu wenigen seitlich ansitzend, auch mehr oder weniger zahlreich auf kurzen Seitenzweigen entwickelt, rundlich, 16—20 μ groß.

T. aurea (L.) MART. — 1787, reichlich, doch steril; 4478, reichlich; 12379, ziemlich viel.

T. chinensis (HARV.) HARIOT. H.: An lebenden Stämmen von *Castanopsis tibetana* im str. Walde des Yolu-schan bei Tschangscha, 150 m, reichlich (11476).

Lager filzig-rasenförmig, besteht aus kriechendem Basalteil, von welchem wenig und unregelmäßig verzweigte, fast zylindrische oder nur schwach an den Querwänden eingeschnürte, aufrechte Äste sich erheben. Zellen im Basalteil mehr oder minder tonnenförmig, durchschnittlich 18—24 μ breit und 1—2mal so lang, in den Spitzen 12—14 μ breit und 1—1½mal so lang. Endzelle oval. Die Pflanze ist allerdings völlig steril.

* *T. odorata* (LYNGB.) WITTR. — 8037, ziemlich viel.

Lager dünn, filzig-krustenförmig, grau rötlichviolett, im lebenden Zustande braunrot, mit starkem Veilchenduft (Notiz des Sammlers). Kräftiger, kriechender Basalteil, von dem nach oben einzelne kurze, gewöhnlich einfache, seltener spärlich verzweigte, charakteristisch zurückgekrümmte aufrechte Stämme sich erheben; diese fast gleichmäßig dick, nur am Ende leicht zugespitzt und abgerundet. Zellen im Basalteil 25—28 μ breit, 1—3mal so lang, beinahe zylindrisch oder schwach tonnenförmig, in den Zweigen 16—22 μ breit, 2—4 $\frac{1}{2}$ mal so lang, Endzelle länglich, an der Spitze abgerundet. Zellmembran dick (4—5 μ), farblos, mit deutlicher Trichterstruktur. Tüpfeln an den Querwänden mit Plasmodesmen gut sichtbar. Die basale Anfangszelle der Fäden von Gestalt der Zoosporangien (diese als abfallende Aplanosporangien entwickelt?), oval, 26—29 μ groß, mit zwei polaren Tüpfeln. Gametangien rundlich, lateral den Fäden aufsitzend, mit dünner Membran und einem rundlichen apikalen Loch sich öffnend, 32—35 μ groß.

Cephaleuros KUNZE

* *C. minima* KARSTEN. H.: Auf abgestorbenen *Cunninghamia*-Nadeln in der str. St. bei Tschangscha, 100 m, 9. XI. 1917 (12813).

Bildet rundliche, radial ausstrahlende, 1—1 $\frac{1}{2}$ mm große Flecken. Die Bestimmung nicht ganz sicher, weil die Lager fast steril, nur mit einzelnen jungen Sporangienständen angetroffen wurden.

* *C. virescens* KUNZE (*C. mycoidea* KARST.). H.: Reichlich auf lebenden *Cinnamomum*-Blättern in der str. St. bei Djintie-se zwischen Yungdschou und Hsinning, 400 m, 14. VIII. 1917 (11253).

Chaetopeltidaceae

Chaetopeltis BERTHOLD

* *C. orbicularis* BERTH. — 8729, spärlich auf den Blättern von *Potamogeton*.

Aphanochaetaceae

Aphanochaete BRÉB.

A. repens A. BR. — 1791, häufig auf freischwimmenden Fäden von Oedogonien und auf *Stigeoclonium subsecundum*; 1794, vereinzelt auf sterilen Fäden einer *Mougeotia*.

Coleochaetaceae

Coleochaete BRÉB.

C. scutata BRÉB. — 4228, einzeln auf im Plankton eingeschwemmten Stengelteilchen.

Oedogoniaceae

Oedogonium LINK

O. acmandrium ELFV. — 7247, einzelne Fäden zwischen anderen Algen.

Vegetative Zellen 7—10 μ breit, 5—8mal so lang. Oogonien 25—28 μ lang, 28—33 μ breit, mit medianem Spalt geöffnet; die Oosporen füllen die Oogonien völlig aus; sie haben mäßig dickes gelbliches und glattes Mesospor. Antheridien subepigyn, 8 μ lang, 11 μ breit.

* *O. capillare* (L.) KÜTZ. — 6359, einzelne Fäden.

O. capitellatum WITTR. — 1794, vereinzelt unter anderen Algen, im Plankton eingeschwemmt; 4228, ebenso.

O. mitratum WITTR. — 1794, einzeln im Plankton freischwimmend.

* *O. nanum* WITTR. — 1794, wie voriges.

O. rupestre HIRN f. *pseudautumnale* HIRN. — 1620, spärlich unter anderen Algen.

Sterile Fäden verschiedener *Oedogonium*-Arten befinden sich noch mehr oder weniger reichlich in den Proben 167, 169, 420, 1553, 1618—1620, 1786, 1790, 1791, 1794, 3102, 4207, 4228, 5813, 7031, 7126, 7723, 8549, 9692, 9851.

Bulbochaete C. A. AG.

B. mirabilis WITTR. — 4208, spärlich zwischen verschiedenen Krustenalgen.

* *B. monile* WITTR. et LUND. — 1794, einzeln, losgerissen und im Plankton freischwimmend.

Sterile *Bulbochaete*-Arten sind noch in den Proben 1794, 4207, 4208, 4228, 7126, 7247, 9691, 9850.

Cladophoraceae

Chaetomorpha KÜTZ.

* *C. herbipolensis* LAGERH. — 37, spärlich; 141, einzelne Fäden; 1071, ziemlich reichlich; 4228, einzelne Fäden; 4944, reichlich.

Fäden lang, unverzweigt, mittels einer basalen Fußzelle festsitzend oder auch losgerissen und freischwimmend, 17—60 μ breit; Zellen zylindrisch bis tonnenförmig, 1—2-, selten bis 5mal so lang wie breit (40—150 μ lang). Membran 4—5 μ dick, farblos, deutlich und dicht längsgestreift. Chromatophor in Form eines parietalen Netzwerkes mit 5—15 Pyrenoiden.

Cladophora KÜTZ.

C. crispata (ROTH) KÜTZ., ampl. BRAND. — 141; 3096; 3097.

C. glomerata (L.) KÜTZ., ampl. BRAND. — 168; 1071; 1785; 1786; 10303; 10304.

** *C. guennanensis* SKUJA. (Abb. 9).

Thallus caespitosus, rigidus, ad 4 mm altus, dein in strata pulvinata vel indefinite expansa confluens, rhizoidis primariis et secundariis substrato affixus. Axibus principalibus erectis vel erecto-patentibus, monopodialiter ramosis. Ramificatio per evectionem seram. Ramis ramulisque plerumque copiosis, alternantibus vel oppositis, partim unilateraliter dispositis, interdum multiarticulatis et tum simplicibus, interdum uniarticulatis et brevibus. Cellulis primariis 40—55 μ crassis, diametro 4—7 μ longioribus (150—200 μ longis), iis ramorum ramellorumque 19—22 μ crassis, extremis (cellulis apicalibus) superne

attenuatis, apice rotundatis, diametro ad 25^{plo} longioribus (ad 625μ longis), cylindraceis, ad genicula constrictis vel clavaeformibus, suprema parte ad geniculum saepe dilatatis seu capitellatis. Membrana cellularum inferiorum valde (ad 5μ) incrassata, superiorum tenuiore, hyalina, lamellosa. Zoosporangia (aut gametangia?) terminalia, raro intercalaria.

5813, ziemlich viel, unter Pseudochantransien, *Lyngbya Kützingiana* var. *symplociformis* etc. in einer warmen Quelle.



Abb. 9. *Cladophora yuennanensis* SKUJA. 1—3 Habitus; 4 Teilbild; 5 Spitze der Endzelle; z Schwärmerbehälter; rp primäres Rhizoid; rs sekundäres Rhizoid. 1—3 36f.; 4 173f.; 5 280f. vergr.

Eine der kleinsten Arten, in den vegetativen Merkmalen gut charakterisiert, näher mit zwei von ZELLER aus Pegu beschriebenen Formen, *C. codiola* und *C. exigua*, verwandt. Möglicherweise gehört zu diesem Verwandtschaftskreise auch noch *C. clavuligera* GRUNOW aus Ceylon. *C. yuennanensis* unterscheidet sich von diesen durch eine viel reichlichere Verzweigung, dickere Zellen und vielleicht auch eine andere Lebensweise. Die Hauptachse ist bei unserer Alge gut ausgeprägt, aufrecht oder verbogen aufstrebend. Die Schwärmerbehälter sind ziemlich reichlich anzutreffen, teilweise entleert, wobei die Entleerung durch eine Papille am Scheitel oder etwas seitlich erfolgt.

** *Cladostroma* SKUJA

Thallus minutus, reptans, horizontaliter dilatatus, rhizoidis primariis et secundariis affixus, calce incrassatus; pars extrema thalli \pm erecto-patens. Rami-

ficatio plerumque monopodialis per evectionem seram; ramis copiosis, oppositis vel alternantibus, interdum etiam — pro rata parte superne — pseudodichotomis, longitudine varia. Cellulae rotundato-doliiformes vel pyriformes. Membrana tenuis. Chromatophorum parietale, reticulatum, pyrenoidibus multis. Propagatio zoosporangiis (? gametangiis) terminalibus vel intercalaribus.

** *C. setschwanense* SKUJA. (Abb. 10).

Stratum expansum, incrustatum, ad 0,25 mm altum, siccitate cinereo-olivaceum. Thalli separati 1—1½ mm longi. Cellulae axium principalium 26—33 µ

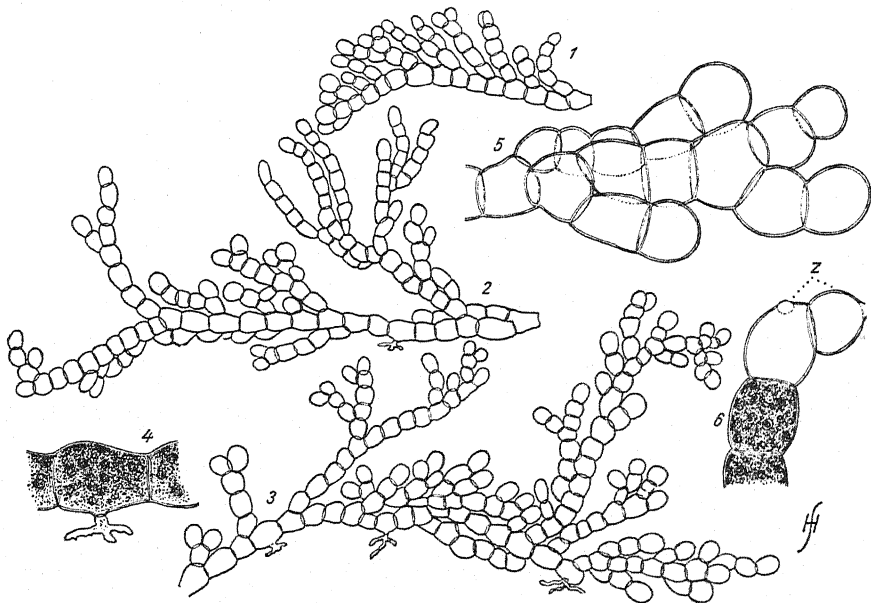


Abb. 10. *Cladostroma setschwanense* SKUJA. 1—3 Teile des kriechenden Lagers; 4 Zelle mit Rhizoid; 5 Detailbild eines Thallusteiles, die Form der Zellen und die dünne Membran zeigend; 6 Endzellen als Schwärmerbehälter ausgebildet. 1—3 110f.; 4—6 400f. vergr.

crassae, crassitudine aequilongae vel paulum longiores, cellulae ramorum 16—27 µ crassae, 1—1½^{pl} longiores.

3097, reichlich auf Kalkgestein am Ufer eines Sees, gesellig mit *Hildenbrandia rivularis*, *Homoeothrix juliana* etc.

Die Aufstellung einer neuen Gattung der Cladophoraceen schien mir in diesem Falle aus mehreren Gründen unerlässlich. Obwohl von der Form nur trockenes Material vorliegt, so daß die zytologischen Merkmale nur wenig geklärt werden konnten, ist die Wuchsform bzw. die äußeren, habituellen Eigentümlichkeiten hier von den übrigen bekannten Typen der Familie so abweichend, daß die Zuweisung der Pflanze zu einer besonderen Gattung am zweckmäßigsten erschien. Eine entferntere Ähnlichkeit ist nur mit *Arnoldiella* MILLER (1928) vorhanden. Die neue Alge gehört wohl zu der Unterfamilie der Cladophoreen, weicht jedoch von den bekannten Typen der Gruppe hauptsächlich durch die besondere Art der Sproß- und Lagerausbildung ab. Der kriechende, horizontal ausgebreitete

Sproß ist nur an den Zweigenden und dabei verhältnismäßig wenig verbogen aufstrebend. Er befestigt sich an dem Substrat mittels primärer und sekundärer Rhizoiden, wobei jede Zelle des kriechenden Sproßteiles zur Bildung der letzteren befähigt ist. Die Zweige entstehen durch verlangsamte Evekation. Die Zellen sind kurz und rundlich und besitzen eine für die Cladophoraceen sehr dünne Membran. Bei der Vermehrung kann jede Zelle des Sproßendes sich zu einem Schwärmerbehälter umwandeln. Die Behälter öffnen sich mit einem runden apikalen oder seitlichen Loch. *Cladostroma* bildet offenbar weit ausgedehnte, obwohl dünne, verkalkte Lagerüberzüge.

Vaucheriaceae

Vaucheria DC.

V. sessilis DC. — 9850, einzelne fruchtende Fäden im Plankton eingeschwemmt.

Sterile Fäden einer *Vaucheria* befinden sich noch in der Probe 2714.

Dichotomosiphon ERNST

* *D. tuberosus* (A. BR.) ERNST. — 167, einzelne Fäden unter anderen Algen.

Fäden 50—82 μ breit; Antheridien 40—54 μ dick, 150—190 μ lang; Oogonien 240—275 μ im Durchmesser.

Charophyceae

Characeae

Chara VAILL.

C. foetida A. BR. inter f. *normalis* et f. *firma* MIG. — 869.

C. gymnophylla A. BR. — 37; 7680.

— f. *subnudifolia* MIG. — 37; 8746.

Chara-Schlamm wird besonders an den Seen von Yünnanfu und Dali als Düngemittel gefischt.

Conjugatae

Zygnemataceae

Mougeotia Ag.

** *M. Handelii* SKUJA. (Abb. 11, Nr. 1—2 auf S. 85).

Cellulis vegetativis cylindraceis, c. 35 μ crassis, 2—5^{pl}o longioribus, ad dissepimenta haud vel vix constrictis; chromatophoro laminiformi uno cum pyrenoidibus 8—14 irregulariter dispositis; conjugatione scalariformi; zygotis sphaericis, 40—42 μ diam., exosporio tenui, hyalino, laevi, mesosporio tenere olivaceo, modice crasso, intus solute scrobiculato.

167, einzelne Fäden in reichlichen Massen von *Spirogyra varians* etc.

Die fertilen Zellen der neuen Art bleiben völlig zylindrisch und gerade, die kugeligen Zygoten werden im Kopulationskanal gebildet, füllen den Kanal aus und werden später, wie gewöhnlich bei der Gattung *Mougeotia*, in diesem von den Gametangien durch besondere Scheidewände abgegrenzt. Unsere Art steht *M. Daytonae* TRANSEAU (1934) aus Florida am nächsten, ist von dieser aber durch eine andere Farbe des Zygotenmesospors (bei *M. Daytonae* gelb) und viel weniger dichte Punktierung verschieden; auch scheint diese bei TRANSEAU'S Art außen zu liegen, bei *M. Handelii* ist das Mesospor dagegen von innen skrobikuliert.

Sterile Fäden verschiedener *Mougeotia*-Arten sind noch in folgenden Proben vorhanden: 167, 1791—1794, 4228, 4471, 7126, 7127, 7723, 7726.

Debarya WITTR.

**** *D. polyedrica* SKUJA.** (Abb. 11, Nr. 3—8).

Cellulis vegetativis cylindraceis, 8—12 μ crassis, 5—18^{plo} longioribus, ad dissepimenta leviter constrictis; chromatophoris duobus laminiformibus, unoquoque cum pyrenoidibus 1—2; cellulis fructiferis leviter genuflexis, mox synagesthesi succumbentibus et in conjuges dissociatis. Zygotis rotundato-polyedricis, 26—33 μ diam., tubum copulantem latum complentibus; membranae gametangiorum copulantium et tubi copulantis lamellis gelatinosis appositis incrassantur et quasi integumentum quadricornutum zygotae faciunt; exosporio crasso, hyalino, lamelloso, mesosporio tenui, aureo-luteo, laevi, endosporio modice crasso, hyalino, intus irregulariter scrobiculato. Azygotis rotundato-fusiformibus, 42—54 \times 24 μ diametro, cum integumento bicornutis et multo longioribus.

4471, spärlich in Fädenmassen eines sterilen *Zygnema*.

Die Alge hat zwei axiale plattenförmige Chromatophoren in jeder Zelle, wovon jeder 1—2 Pyrenoide führt. Die Chromatophoren sind mittels einer Plasma-brücke verbunden, in der der Zellkern sich befindet. Nach Ausbildung des Kopulationskanals unterliegen die Gametangien einer weitgehenden Synagesthese (SKUJA 1929) und zerfallen in einzelne konjugierende Zellpaare. Die Zygote entsteht in dem mächtig erweiterten Kopulationskanal, wobei die synagesthesierten Gametangien dauernd als vier starke Hörner mit der Zygote verwachsen bleiben. Außerdem werden noch Azygoten oder Parthenosporen erzeugt. Auch hier füllt sich der Parthenosporangiumraum mit der knorpeligen geschichteten Substanz. Die Azygote bildet sich im mittleren Teile einer Zelle, ist rundlich-spindelförmig, mit zwei polaren kegeligen Fortsätzen; ihre Membran ist ebenfalls dick und geschichtet und strukturell kaum von jener der Zygoten verschieden.

Von den bisher bekannten *Debarya*-Arten ist *D. polyedrica* näher mit der von G. S. WEST aus Australien beschriebenen *D. Hardyi* verwandt. Diese hat jedoch dünnere vegetative Fäden und quadratisch-kissenförmige Zygoten mit konkaven Seiten und Ecken. Über den feineren Bau der Zygotenmembran bei *D. Hardyi* ist allerdings nichts bekannt, da WEST offenbar nur unreife Zygoten vorlagen. Die möglicherweise zu der Gattung *Zygnemopsis* TRANSEAU gehörige *Ghosella indica* RANDHAWA, die sonst sehr ähnliche, doch beträchtlich größere Zygoten hat, soll in jeder Zelle zwei Sternchromatophoren, ferner blaues Zygoten-exospor, braunes Mesospor und gelbes Endospor besitzen.

Zygnema AG.

Z. stellinum (VAUCH.) AG. — 2233, massenhaft, doch sind die Zygoten nicht ganz reif, so daß die Bestimmung auch nicht als völlig sicher gelten kann.

Sterile *Zygnema*-Fäden fanden sich noch in 167, 1794, 4471, 7126, 7726, 9691, 9692, 9851.

Spirogyra LINK

** *S. amplexans* SKUJA. (Abb. 11, Nr. 9—11).

Cellulis vegetativis cylindraceis, 15—20 μ crassis, 4—10^{pl}o longioribus,

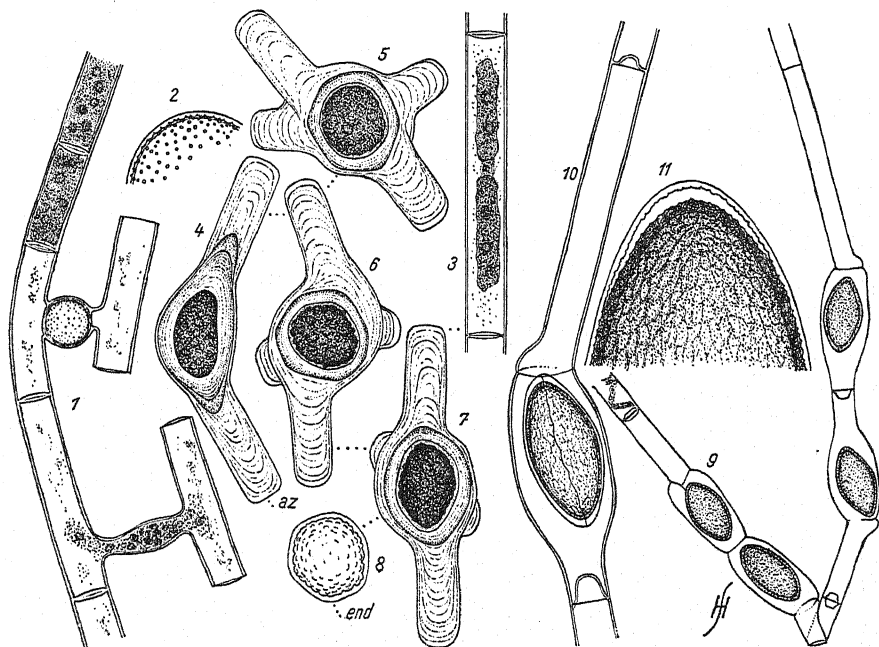


Abb. 11. 1, 2 *Mougeotia Handelii* SKUJA, 2 Zygotenmembran; 3—8 *Debarya polyedrica* SKUJA, 3 vegetative Zelle, 4 Azygote, 5—7 Zygoten, 8 Zygotenendospor. 9—11 *Spirogyra amplexans* SKUJA, 9, 10 fertiler Fadenteil, 11 Struktur der Zygotenmembran. 1 143f.; 2—8 466f.; 9 145f.; 10 280f.; 11 900f. vergr.

dissepimentis interdum replicatis, chromatophoro singulo; conjugatione laterali; cellulis fructiferis valde cylindrico-inflatis, latitudine usque 30—50 μ , longit. 80—163 μ ; zygotis ellipsoideis, 32—40 μ latis, 53—73 μ longis; exosporio modice crasso, hyalino, intus irregulariter scrobiculato-punctato; mesosporio crasso, luteo-brunneo, extus reticulato, intus ut in exosporio; endosporio tenui, hyalino, extus irregulariter rugoso.

7247, einzelne fertile Fäden in Massen einer anderen stärkeren, jedoch sterilen *Spirogyra*.

Die Fäden von *S. amplexans* wurden nur in lateraler Kopulation beobachtet. Die aufnehmenden Zellen sind dabei sehr stark allseitig zylindrisch-bauchig angeschwollen. Charakteristisch ist besonders der Aufbau der Zygotenmembran. Die farblose, mäßig dicke äußere Schicht ist von innen her unregel-

mäßig vertieft-punktiert; es scheint, daß diese Vertiefungen gewissermaßen den unregelmäßigen netzförmigen Verdickungen der Mittelschicht-Oberfläche entsprechen. Diese gelbbraune, ziemlich dicke Mittelschicht ist nach innen unregelmäßig vertieft. Endlich folgt die dünne, farblose Innenschicht wieder der unregelmäßigen Skrobikulierung der Mittelschicht. Von verwandten Arten sei genannt *S. Spreeiana* RBH., *S. cylindrica* CZURDA, *S. Pascheriana* CZURDA, *S. foveolata* (TRANSEAU) CZURDA und *S. inflata* (VAUCH.) RBH. Von allen diesen ist *S. amplexans* durch die recht abweichende Struktur der Zygotenmembran verschieden, von *S. inflata* außerdem noch durch die Farbe des Mesospors. Am nächsten sind die Beziehungen zu *S. foveolata*, doch hat diese beträchtlich dünnere Fäden und in der feineren Struktur recht verschiedene Zygotenmembran. Im übrigen aber decken sich die vegetativen Merkmale bei allen oben erwähnten *Spirogyra*-Elementartypen mehr oder weniger miteinander. Es sei noch bemerkt, daß die Zellen bei *S. Spreeiana* in fertilem Zustande mehr spindelförmig, nicht zylindrisch wie bei den übrigen, angeschwollen zu sein scheinen.

* *S. fluvialtilis* HILSE. — 1619, spärlich; 1620, einzelne Fäden; 1790, spärlich; 8065, ebenso.

Nur steril, doch sind die vegetativen Merkmale hier so charakteristisch, daß an der Artzugehörigkeit der untersuchten Form kaum zu zweifeln ist. Die zylindrischen Zellen sind 30—35 μ breit, 2—8mal so lang, mit verhältnismäßig dicker, derber Membran und glatten Querwänden. Jede Zelle beherbergt drei bis fünf Chromatophoren, deren Umgänge einander dicht genähert sind, so daß die einzelnen häufig gar nicht zu verfolgen sind; beachten wir noch die hie und da vorhandenen Rhizoiden, so ist es zu verstehen, daß die Fäden von *S. fluvialtilis* hin und wieder mit jenen eines *Rhizoclonium* verwechselt worden sind.

S. varians (HASS.) KÜTZ. — 167, massenhaft und fertil.

Vegetative Zellen zylindrisch, 27—40 μ breit, $\frac{1}{2}$ —2mal so lang, mit glatten Querwänden; ein Chromatophor mit 1—3 Umgängen.

Mesotaeniaceae

Gonatozygon DE BY.

G. Brebissonii DE BY. — 7247, spärlich in Massen einer sterilen *Spirogyra* und unter anderen Algen.

G. Kinahani (ARCH.) RBH. — 8549, vereinzelt im Plankton; 11348, einzelne Fäden im Plankton.

Fäden 12—16 μ breit, Zellen 120—250 μ lang. Jede Zelle mit zwei Chromatophoren, von denen jedes 4—8 Pyrenoide führt.

G. monotaenium DE BY. — 1791, vereinzelt; 1794, ziemlich viel unter anderen Planktonalgen, kurze Fadenfragmente.

Zellen 12—15 μ breit, bis 20mal so lang (272 μ).

* *G. pilosum* WOLLE. — 9850, selten unter anderen Planktonten.

Mesotaenium NÄG.

M. macrococcum (KÜTZ.) ROY et BISS. — 4478, vereinzelt.

Zellen zylindrisch, gerade oder leicht gekrümmt, an den Enden abgerundet, 10—14 μ breit, 25—38 μ lang, die äußere Membranschicht zum Teil gallertig aufgequollen; ein axialer plattenförmiger Chromatophor mit 1—2 Pyrenoiden.

Cylindrocystis (MENEGB.) DE BY.

C. crassa DE BY. — 11602, spärlich.

Desmidiaceae*Penium* BRÉB.

P. libellula (Focke) Nordst. — 7247, selten.

Long. 118 μ , lat. 42 μ , lat. apic. 25 μ .

P. margaritaceum RALFS. — 1620, selten unter anderen Algen.

Long. 118 μ , lat. 24—25 μ , lat. isthm. 22 μ .

Closterium NITZSCH

* *C. acerosum* (Schrank) EHRNB. var. *angolense* W. et G. S. West. — 1789, spärlich; 1794, spärlich im Plankton; 8549, vereinzelt unter anderen Planktonten; 8550, ziemlich viel im Plankton; 8731, vereinzelt.

Die Varietät mit 462—707 μ langen, in der Mitte 35—40, an den Enden 6—7 μ breiten Zellen und 12—19 Pyrenoiden in jeder Hälfte; außerdem in der Probe 8550 eine f. *tenuius*, deren Zellen von 549—790 μ lang, in der Mitte 16—27, nahe den Enden c. 12 μ , die stumpflich abgerundeten Enden selbst etwa 4 μ breit sind; in jeder Hälfte hier 14—24 Pyrenoide; Membran glatt, farblos. Die Zellform entspricht völlig der Zeichnung bei West (Monograph, Tab. 18, Fig. 6), nur zeigen die chinesischen Exemplare bedeutendere Schwankungen der Dimensionen; dies kann aber darauf beruhen, daß West bei Aufstellung der Varietät nur wenig Material für Messungen vorlag.

C. aciculare Tuffen West var. *subpronum* W. et G. S. West. — 169, ziemlich viel im Plankton; 1791—1794, ebenso; 3102, spärlich im Plankton; 6086, 6087, ebenso; 8549, ebenso; 8550, ziemlich viel.

Länge 440—816 μ , Breite in der Mitte 5,5—8,5 μ , in jeder Zellhälfte 4—14 Pyrenoide.

* *C. cynthia* De Not. — 11510, ganz vereinzelt.

C. Ehrenbergii MENEGB. — 5785, einzeln.

Eine kleinere Form: Länge 228 μ , Breite 40 μ , Enden c. 8 μ , in jeder Zellhälfte viele unregelmäßig verteilte Pyrenoide.

C. lunula EHRNB. f. *minus* W. et G. S. West. — 1294, vereinzelt; 1789, ebenso; 9850, ebenso.

Länge 196—348 μ , Breite 35—56 μ , Enden c. 6—8 μ , Membran glatt und farblos.

C. moniliferum EHRNB. — 167, sehr spärlich.

Länge 223 μ , Breite 41 μ , Enden c. 7 μ .

C. parvulum NÄG. — 7247, einzeln.

Länge 49 μ , Breite in der Mitte 8 μ .

C. pronum BRÉB. f. — 1791, ganz vereinzelt im Plankton unter anderen Algen.

Länge 544 μ , Breite 6,8 μ , Enden c. 2,7 μ , in jeder Zellhälfte 12—17 Pyrenoide.

* *C. toxon* West. — 7127, einzeln.

Länge 190 μ , Breite 13 μ , Enden c. 5,5 μ .

C. Venus KÜTZ. — 7247, ganz vereinzelt.
Länge 57—65 μ , Breite 9—10 μ .

Pleurotaenium NÄG.

P. Ehrenbergii (BRÉB.) DE BY. — 9850, vereinzelt im Plankton; 11348, sehr spärlich.

Länge 545—685 μ , Breite an der Basis 38—39 μ , die des Isthmus 30—34 μ , der Enden 27—28 μ .

— * *var. quantillum* (TURN.) KRIEGER. — 7031, spärlich.

Länge 320—390 μ , Breite an der Basis 24—30 μ , die des Isthmus 19—24 μ , der Enden 19—22 μ .

P. trabecula (EHRNB.) NÄG. — 4228, spärlich im Plankton.

Länge 469 μ , Breite an der Basis der Halbzellen 28 μ , die des Isthmus 25 μ , der Enden 25 μ .

Cosmarium CORDA

* *C. anceps* LUND. — 7247, selten unter anderen Algen.

Länge 27 μ , Breite 14 μ , Isthmus 11 μ breit.

C. binum NORDST. — 7247, vereinzelt.

Länge 50—65 μ , Breite 39—42 μ , Dicke 30—33 μ , Isthmus 15—19 μ .

C. biretum BRÉB. — 2233, spärlich.

Länge 55—60 μ , Breite 60 μ , Dicke 38 μ , Isthmus 17—19 μ .

C. Blyttii WILLE *var. novae-sylvae* W. et G. S. WEST. — 7031, vereinzelt im Plankton.

Länge 20—31 μ , Breite 17—18 μ , Dicke 10 μ , Isthmus 5 μ .

C. botrytis MENEGH. *var. mediolaeve* WEST. — 1071, ziemlich viel.

Länge 72—76 μ , Breite 58 μ , Dicke 30—32 μ , Isthmus 15—17 μ ; in jeder Halbzelle zwei Pyrenoide.

— *var. subtumidum* WITTR. — 1071, ziemlich viel, zusammen mit dem vorigen.

Länge 57—63 μ , Breite 50—53 μ , Dicke 30—34 μ , Isthmus 12—14 μ ; in jeder Halbzelle zwei Pyrenoide.

* *C. calcareum* WITTR. — 1620, spärlich.

Länge 22—28 μ , Breite 20—24 μ , Dicke 13—15 μ , Isthmus 5,5—7 μ .

C. cucumis (CORDA) RALFS. — 1525, ziemlich viel.

Länge 57—62 μ , Breite 32—36 μ , Dicke 22—25 μ , Isthmus 17—21 μ .

— *var. magnum* RACIB. — 1620, einzeln.

Länge 123 μ , Breite 60—69 μ , Dicke 58 μ , Isthmus 43—44 μ ; Membran fein punktiert, mäßig dick.

* *C. cymatopleurum* NORDST. *var. tyrolicum* NORDST. — 4228, selten.

* *C. fastidiosum* W. et G. S. WEST. — 7031, vereinzelt im Plankton eingeschwemmt.

Länge 43—45 μ , Breite 35—40 μ , Dicke 26 μ , Isthmus 13—14 μ ; in jeder Zellhälfte ein Pyrenoid (vgl. hierüber auch SKUJA 1930, 58, Tab. 3, Fig. 10—12).

C. formosulum HOFF. — 1294, selten; 4228, vereinzelt unter anderen Planktonten.

* *C. garrolense* ROY et BISS. — 1525, selten.

Länge 30 μ , Breite 23—24,5 μ , Dicke 15 μ , Isthmus 8—9 μ .

* *C. gibberulum* LÜTKEM. f. ad var. *subdistichum* GRÖNBL. (Abb. 12, Nr. 9—11 auf S. 95).

7031, einzeln im Plankton.

Zellen länglich-rechteckig. Halbzellen subtrapezoid, mit wenig abgestutzten basalen und stärker abgestutzten oberen Ecken, am Rande wellig, mit etwa 3 Kerben an den Seiten und 5—6 flachen Wellen am Scheitel. Frontal, parallel dem Rande, 1—2 sichtbare Reihen von Granulationen; fast in der Mitte der Halbzellen zwei stärkere tumorartige Granula, auch die zwei über diesen stehenden Randgranula stärker als die übrigen; diese letzteren treten auch in der elliptischen Scheitelansicht hervor. Länge 27 μ , Breite 23,5 μ , Dicke 15 μ , Isthmus 5 μ . — Die Form zeigt Anklänge sowohl an *C. bipunctatum* BÖRGES., als an *C. Boeckii* WILLE, teils auch an *C. ceratophorum* LÜTKEM.

C. granatum BRÉB. — 4228, vereinzelt im Plankton; 4471, vereinzelt.

— var. *subgranatum* NORDST. — 1790, einzeln; 4228, ebenso; 4471, ebenso.

* *C. Hammeri* REINSCH f. *minus* REINSCH. — 1525, selten.

Länge 16 μ , Breite 12 μ , Dicke 10 μ , Apex 11 μ , Isthmus 6,8 μ .

C. holmiense LUND. — 3096, selten; 6358, ebenso.

Länge 47—50 μ , Breite 27—28 μ , Dicke 20 μ , Apex 22 μ , Isthmus 14—16 μ .

— var. *integrum* LUND. — 7127, spärlich.

C. impressulum ELfv. — 1619, spärlich; 1790, ebenso; 4228, ebenso.

Länge 22—24 μ , Breite 15—16 μ , Dicke 10 μ , Isthmus 5—6 μ .

** *C. ktenophorum* SKUJA. (Abb. 12, Nr. 1—4 auf S. 95).

Cellulae mediocres, c. $1\frac{1}{3}$ plo longiores quam latiores, medio sinu anguste lineari non profunde constrictae. Semicellulae subsemicirculares—subtrapeziformes, angulis basalibus rectis, angulis superioribus valde rotundatis, marginibus 12- usque 14-undulatis; ad basin cristis 5—6 emarginato-papillosis ornatae; membrana granulis (aculeis) partim duplicibus regulariter in series 12—14 radiatim exeuntes et simul in series 3—4 concentrice dispositis, praeterea utrinque ad isthmum serie simplici granulorum 5—6 ornata. A vertice visae oblongae, medio utrinque subito tumidae et cristatae, papillis emarginatis 5—6. Long. cum acul. 43—50 μ , lat. cum acul. 38—44 μ , crass. 30—31 μ , lat. isthm. 17—20 μ ; long. acul. 2—4 μ .

7247, spärlich unter verschiedenen anderen Algen.

Rein habituell betrachtet, wiederholt *C. ktenophorum* im großen und ganzen einige Formen von *C. quadrifarium*, wie auch Dr. BORGE mir mitteilt, doch ist es im übrigen recht verschieden. Vor allem sind bei der neuen Art die Warzen als einfache, spitze, solide, stachelartige Bildungen entwickelt, nicht „emarginato-truncati“, wie bei den Formen aus dem Verwandtschaftskreise von *C. quadrifarium*; außerdem bilden die Warzen bei *C. ktenophorum* keine der Lateralebene parallelen Reihen, endlich sind auch die frontalen kammartigen Erhabenheiten auf dem Tumor am Grunde der Halbzellen bei diesem viel stärker und anders ausgebildet. Die genannten Unterschiede ließen sich auch an dem vorhandenen Material feststellen, da in derselben Probe auch die in Frage kommende LUNDELLSche Art, obwohl spärlich, vorhanden ist.

C. laeve RBH. — 164, selten.

— var. *cymatium* W. et G. S. WEST. — 11509, ganz vereinzelt.

— var. *septentrionale* WILLE. — 5785, spärlich.

Zellen länglich-oval mit fast geraden Seiten und abgestutzt-abgerundetem Scheitel. Halbzellen abgerundet gestutzt-pyramidenförmig, die basalen Ecken wenig abgerundet. Membran ziemlich dünn, punktiert. In jeder Halbzelle ein Pyrenoid. Scheitelansicht elliptisch, Seitenansicht länglich-oval, in der Mitte seicht eingeschnürt. Länge 30 μ , Breite 18–19 μ , Dicke 12 μ , Isthmus 6 μ .

C. maculatum TURN. — 1619, vereinzelt.

Länge 123–142 μ , Breite 52–73 μ , Dicke 57–62 μ , Isthmus 40–51 μ . Membran mäßig dick, dicht und kräftig punktiert. Steht auch *C. pseudopachydermum* NORDST. aus Neuseeland nahe.

C. margaritatum (LUND.) ROY et BISS. — 1619, 1620, nicht selten.

Länge 64–78 μ , Breite 57–70 μ , Dicke 33–35 μ , Isthmus 18–24 μ .

* *C. minimum* W. et G. S. WEST. — 7247, vereinzelt.

Länge 10 μ , Breite 9–9,5 μ , Isthmus 3,5 μ .

* *C. obsoletum* (HANTZSCH) REINSCH var. *sitvense* GUTW. — 4478, selten.

Länge 60 μ , Breite 68 μ , Dicke 33 μ , Isthmus 31 μ .

C. obtusatum SCHMIDLE ** f. *minus* SKUJA. (Abb. 12, Nr. 20 auf S. 95).

Forma cellulis minoribus et pyrenoidibus singulis in utraque semicellula. Long. 40–49 μ , lat. 31–35 μ , crass. 20–22 μ , lat. isthm. 10–12 μ .

1619, 1620, ziemlich viel; 1790, spärlich; 4228, vereinzelt im Plankton, 6086, 6087, ebenso.

Die Form erinnert auch an *C. Naegelianum* BRÉB. var. *crenulatum* SCHMIDLE (Beitr. Algenfl. Schwarzw. u. d. Rheineb., Taf. III, Fig. 16a, b, c u. 17 [1893, 30]), die aber etwas kleiner und verhältnismäßig breiter, mit mehr trapezoiden am Scheitel leicht vorgezogenen Halbzellen ist; außerdem sind die Halbzellen hier frontal am Rande mit mehreren konzentrischen flachen Erhebungen versehen.

C. ochthodes NORDST. — 7247, vereinzelt unter anderen Algen.

— * var. *amoebum* WEST. — 167, vereinzelt; 7247, ebenso.

C. pachydermum LUND. — 6086, 6087, ganz vereinzelt.

** *C. pedinochondrum* SKUJA. (Abb. 12, Nr. 5–6 auf S. 95).

Cellulae mediocres, c. $1\frac{1}{2}$ plo longiores quam latiores, medio sinu anguste lineari profunde constrictae. Semicellulae a fronte visae subrectangulares, angulis basalibus modice rotundatis, superioribus magis rotundatis, apice fere recto. Membrana granulis rotundatis valde depressis et poriferis in seriebus obliquis dense obsessa, in centro semicellularum incrassata et plane glabra sed scrobiculis plerumque 7–10 irregulariter dispositis ornata. A vertice visae late ellipticae medio utrinque incrassatae et scrobiculis nonnullis praeditae. Long. 45–50 μ , lat. 39–40 μ , crass. 26–28 μ , lat. isthm. 13–14 μ .

7247, ganz vereinzelt.

Diese charakteristische Art, die leider nur in Form leerer Zellen gesehen wurde, so daß die Beschaffenheit des Chromatophors und die Zahl der Pyrenoide nicht festgestellt werden konnte, ist auch nach der Meinung Dr. BORGES mit keinem der bekannten Cosmarien näher zu vergleichen. Bezeichnend für die abgerundet rechteckigen Zellen sind die ganz niedrigen, in diagonal sich kreuzenden Reihen stehenden Papillen, die je von einer Pore durchsetzt sind.

C. Portianum ARCH. var. **nephroideum** WITTR. — 1620, spärlich.

Länge 33—35 μ , Breite 26—27 μ , Isthmus 10 μ .

** **C. protomphalum** SKUJA. (Abb. 12, Nr. 7—8 auf S. 95).

Cellulae parvae, c. $1\frac{1}{3}^{plo}$ longiores quam latiores, medio sinu anguste lineari extremo subito ampliato profunde constrictae. Semicellulae rotundato-pyramidatae ac alte subsemicirculares, angulis basalibus valde rotundatis, apice truncato; pyrenoidibus singulis. Membrana modice crassa, dense punctata, sed prope apicem scrobiculo magno ornata. A vertice visae late ellipticae. Long. 39 μ , lat. 30 μ , crass. 19 μ , lat. isthm. 9,5—10 μ .

10303, selten.

Erinnert an *C. subtumidum* NORDST., ist jedoch etwas größer, hat auch höhere, am Scheitel weniger abgestutzte Halbzellen und als besonders eigentümlich die fast am Scheitel gelegene große nabelförmige Scrobicula.

* **C. pseudoholmii** BORGE f. — 7126, 7127, vereinzelt.

Zellen länglich, in der Mitte tief und breit eingeschnürt, wodurch der Isthmus als 7—9 μ langer zylindrischer Teil zwischen den beiden Zellhälften ausgebildet ist; Einschnürung nach außen erweitert. Zellhälften abgerundet halbkreisförmig bis fast querelliptisch, mit gewölbtem, polar leicht eingesenktem Scheitel; frontal in der Mitte mit großer tumorartiger Vorwölbung, die allerdings nicht immer rundlich, sondern der Längsachse nach auch mehr elliptisch ausgebildet sein kann. Membran derb, mit kleinen rundlichen Warzen bedeckt, die ungefähr in diagonal sich kreuzenden Reihen geordnet sind, auf dem Tumor und an den Seiten-ecken, wo die Membran dünner ist, dagegen mehr konzentrische Kreise bilden; Isthmus glatt. In jeder Zellhälfte zwei Pyrenoide. Vom Scheitel gesehen, sind die Zellen, wegen des frontalen Tumors und der leicht abgeflachten Seiten, ungefähr breit sechseckig, von der Seite sind die Zellhälften abgerundet pyramidenförmig mit abgestutzt-abgerundetem Scheitel. Länge 69—76 μ , Breite 51—58 μ , Dicke 43—49 μ . Isthmus von vorne gemessen 26—28 μ , von der Seite 23—25 μ . (Abb. 12, Nr. 12—14 auf S. 95).

Herr Dr. BORGE, der meine Zeichnungen des yünnanesischen *Cosmarium* gesehen hat, teilt mir freundlichst mit, daß diese Form hauptsächlich durch die schlankere Gestalt vom Typus sich unterscheidet; möglicherweise ist sie auch etwas dicker. Da das typische *C. pseudoholmii* frontal auch einen gut ausgeprägten Tumor haben soll, stimmt die Yünnan-Pflanze in dieser Hinsicht mit dem Typus völlig überein, dagegen scheint die von KAISER (Beitr. Kenntn. Algenfl. Traunst. u. d. Chiemgau in Krypt. Forsch., III, 140, Fig. 11 [1918]), DICK (Beitr. Kenntn. Desmidiaceae-Flora Südbayern, ibid., IV, 247, Tab. 14, Fig. 4 [1919]) und MESSIKOMMER (1935) untersuchte alpine Abart keinen Tumor zu besitzen, wenigstens wird in den erwähnten Mitteilungen ein solcher weder erwähnt noch auf den Abbildungen dieser Verfasser angedeutet. Über die Form KAISERS spricht BORGE (1923) wohl die Vermutung aus, daß sie vielleicht gar nicht zu *C. pseudoholmii* gehöre; es scheint mir jedoch, daß die Zeichnungen KAISERS nur etwas zu flüchtig gemacht sind; bezüglich der allgemeinen Zellform sowie hinsichtlich der angegebenen Dimensionen kann das KAISERSche *Cosmarium* aber sehr gut unter *C. pseudoholmii* gehen.

C. pygmaeum ARCH. — 4228, spärlich im Plankton; 7126, ebenso.

Länge 10—17 μ , Breite 10—17 μ , Dicke 6—9 μ , Isthmus 3—5 μ .

* *C. quadratulum* (GAY) DE TONI. — 7247, selten.

Länge 11 μ , Breite 10 μ , Dicke 6,8 μ , Isthmus 4 μ .

C. quadratum RALFS. — 7247, vereinzelt.

Länge 60 μ , Breite 32 μ , Dicke 25 μ , Isthmus 20 μ .

C. quadrifarium LUND. — 7247, spärlich.

Länge 47—50 μ , Breite 38—40 μ , Dicke 25—26 μ , Isthmus 17—19 μ .

** *C. recedens* SKUJA. (Abb. 12, Nr. 15—16 auf S. 95).

Cellulae magnae, c. $1\frac{1}{3}$ plo longiores quam latiores, medio sinu anguste lineari extremo subito ampliato profunde constrictae. Semicellulae a fronte visae semicirculares, angulis basalibus valde rotundatis, apicibus leviter retusis, sub medio tumore magno praeditae. Membrana granulis rotundatis poriferis sat magnis in series \pm concentricas (partim alternantes) ordinatis obsessa, in tumore verrucis seu granulis majoribus dense et magis irregulariter dispositis; membrana quoque inter granula irregulariter punctata (porifera). A vertice visae ellipticae medio utrinque tumidae. Long. 87—89 μ , lat. 67 μ , crass. 50 μ , lat. isthm. 23—25 μ .

7127, einzeln unter anderen Algen.

Ähnelt einigen Formen von *C. botrytis*, ist jedoch von diesen durch den eingesenkten Apex, die mehr abgerundeten basalen Ecken der Halbzellen, vor allem aber durch den sehr starken breiten Tumor und durch die von Poren durchsetzten Warzen sowie die übrige Membran verschieden.

* *C. rectangularare* GRUN. var. *cambrense* (TURN.) W. et G. S. WEST. — 1794, spärlich.

Länge 42 μ , Breite 27 μ , Isthmus 8 μ ; Membran fein punktiert.

* *C. regnellii* WILLE. — 4228, vereinzelt im Plankton.

Länge 13—15 μ , Breite 11—13 μ , Dicke 6—7 μ , Isthmus 4 μ .

* *C. rotundatum* TURN. var. — 4228, ganz vereinzelt.

Länge 59—60 μ , Breite 49 μ , Dicke 27 μ , Isthmus 13—14 μ . Unsere Form stimmt völlig mit *C. rotundatum* bei KRIEGER (1932) überein, jedoch weniger mit den Angaben und der Abbildung dieser Art bei TURNER (1892, 58—59, Tab. 8, Fig. 49) selbst. Der Typus ist von mehr breitelliptischer Form und hat einen viel breiteren Isthmus. Ganz richtig hebt TURNER die Ähnlichkeit seiner Art in dem Zellumriß mit *C. cyclicum* LUND. hervor. Es wird wohl angebracht sein, die javanisch-sumatranische und chinesische Form als eine besondere Varietät abzutrennen.

* *C. sexangulare* LUND. f. *minimum* NORDST. — 7031, einzeln im Plankton.

Länge 18—19 μ , Breite 14 μ , Dicke 9,5 μ , Isthmus 4 μ .

C. speciosum LUND. — 6358, selten.

— var. *biforme* NORDST. — 11602, ziemlich spärlich.

— var. *simplex* NORDST. — 869, spärlich.

* *C. sportella* BRÉB. — 1785, einzeln.

Länge 58 μ , Breite 49 μ , Isthmus 12 μ .

C. subcostatum NORDST. — 1071, vereinzelt; 2233, ebenso; 10303, ebenso.

— var. *Beckii* (GUTW.) W. et G. S. WEST. — 5785, einzeln.

C. subcrenatum HANTZSCH. — 9691, selten.

* *C. subprotumidum* NORDST. var. *Gregorii* (ROY et BISS.) W. et G. S. WEST. — 1620, nicht selten.

Länge 22—28 μ , Breite 20—24 μ , Dicke 13—14 μ , Isthmus 5,5—7 μ .

* *C. subtumidum* NORDST. f. — 5785, ziemlich viel.

Länge 34—35 μ , Breite 24—25 μ , Dicke 19 μ , Isthmus 7—8 μ ; Membran dünn, fein punktiert; in jeder Zellhälfte ein Pyrenoid. Unsere Form ist verhältnismäßig schlanker als der Typus; die Frontalansicht stimmt ziemlich gut auch mit TURNERS *C. rectosporum* überein, weniger die Scheitelansicht. (Abb. 12, Nr. 17 bis 19 auf S. 95).

* *C. tenue* ARCH. — 4228, einzeln unter anderen Planktonten.

Länge 10 μ , Breite 8 μ , Dicke 5,5 μ , Isthmus 2—3 μ .

C. tetraophthalmum BRÉB. — 4208, spärlich; 4471, ziemlich viel; 7680, einzeln.

Länge 87—103 μ , Breite 58—78 μ , Dicke 41—45 μ , Isthmus 16—23 μ .

* *C. umbilicatum* LÜTKEM. — 1620, ziemlich viel.

Länge 27—30 μ , Breite 18—20,5 μ , Dicke 13—15 μ , Isthmus 5—6 μ .

Euastrum EHRLB.

E. binale (TURP.) EHRLB. — 7247, spärlich mit anderen Algen in einer Torflache.

E. dubium NÄG. f. — 7247, spärlich.

Länge 30 μ , Breite 20—22 μ , Dicke 13,6 μ , Isthmus 7 μ . (Abb. 12, Nr. 21, 22 auf S. 95).

* *E. oblongum* (GREY.) RALFS. — 9850, selten im Plankton.

Länge 173—177 μ , Breite 62—64 μ , Isthmus 23 μ .

* *E. pinnatum* RALFS. — 9850, einzeln.

Länge 171—182 μ , Breite 81—84 μ , Dicke 53 μ , Apex 41—43 μ , Isthmus 22 μ . Stimmt gut mit dem Typus überein.

E. spinulosum DELP. — 1794, einzeln im Plankton; 10303, ganz vereinzelt; 11348, ebenso.

Länge 62—63 μ , Breite 52—55 μ , Dicke 26—34 μ , Apex 19 μ , Isthmus 13—17 μ . In 11348 eine Form, die etwa zwischen der var. *ceylonicum* W. et G. S. WEST und der var. *inermius* NORDST. steht; die Länge hier 85 μ , Breite 71 μ , Dicke 46 μ , Isthmus 16 μ . (Abb. 12, Nr. 26, 27 auf S. 95).

* *E. subalpinum* MESSIK. var. *quadratum* SKUJA. (Abb. 12, Nr. 23—25 auf S. 95).

9850, einzeln im Plankton.

Differt a typo cellulis paulo majoribus, semicellulis humilibus apice recto, membrana cellularum laevi.

Zellen rechteckig mit mäßig tiefem schmalen Sinus und vorgewölbten oberen Ecken. Halbzellen retusiform, am Scheitel schmal und seicht eingeschnitten, frontal mit starkem, am Scheitel abgestutzt-abgerundetem Tumor; dieser tritt sowohl a vertice, wie a latere scharf hervor. Im übrigen ist die Membran glatt. Länge 24 μ , Breite 17,6 μ , Dicke 15 μ , Isthmus 8 μ . Die Form erinnert auch an *E. dubium* NÄG. var. *snowdoniense* (TURN.) W. et G. S. WEST, welches aber ein anderes Verhältnis von Länge zu Breite zeigt und keinen so vorragenden Tumor besitzt, an Stelle dieses dagegen drei kleinere in eckiger Anordnung. Andererseits sind auch nahe Beziehungen zu dem Formenkreis von *E. binale* vorhanden; die Zellen sind aber hier von einer etwas anderen Gestalt.

* *E. verrucosum* EHRNB. var. *alatum* WOLLE. — 9850, vereinzelt im Plankton.

Länge 98—123 μ , Breite 81—114 μ , Dicke c. 50 μ , Isthmus 25—27 μ .

Micrasterias AG.

M. crux-melitensis (EHRNB.) HASS. — 4228, selten im Plankton.

Xanthidium EHRNB.

* *X. concinnum* ARCH. — 4228, nicht selten unter anderen Planktonten.

Länge 14 μ , Breite 15 μ , Dicke 9,5 μ , Isthmus 4 μ .

Staurostrum MEYEN, em. RALFS

* *S. apiculatum* BRÉB. — 4228, vereinzelt im Plankton.

* *S. asperatum* GRÖNBL. — 1791, 1794, spärlich.

Länge mit Fortsätzen 48—58 μ ; Breite mit Fortsätzen 87—100 μ , Isthmus 12—13 μ .

* *S. Bieneanum* RBH. — 7127, spärlich im Plankton.

* *S. boreale* W. et G. S. WEST. — 7126, 7127, vereinzelt.

S. botrophilum WOLLE ** var. *sinense* SKUJA. (Abb. 12, Nr. 28, 29).

Cellulae subparvae, longiores quam latiores, ambitu ellipticae, profunde constrictae, sinu lineari angustissimo. Semicellulae alte semicirculares, apice subtruncato, angulis basalibus paulum rotundatis, e vertice visae trigonae, angulis rotundatis, lateribus medio inflatis seu tumidis. Membrana granulis sat parvis obsessa, sed pars media (centralis) laterum \pm glabra. Long. 29—32 μ , lat. 23—25 μ , lat. isthm. 10—11 μ .

9691, spärlich unter anderen Algen.

Vom Typus durch kleinere Dimensionen, mehr halbkugelig abgerundete Halbzellen und durch die a vertice in der Mitte breit tumorartig aufgetriebenen Seiten verschieden. Andererseits bestehen auch Anklänge an die Formen aus dem Verwandtschaftskreise von *S. retusum* TURN., besonders an dessen var. *punctulatum* EICHL. et GUTW., das wiederum kleiner, mit breiterem, etwas konkavem Scheitel ist, mehr gestutzt pyramidenförmige Halbzellen hat und ein anderes Verhältnis von Länge zu Breite zeigt.

* *S. Bullardii* G. M. SMITH. — 1791—1794, ziemlich reichlich im Plankton; 3102, spärlich.

Länge mit Fortsätzen 44—47 μ , ohne diese 30—35 μ , Breite mit Fortsätzen 80—85 μ , Isthmus 7—8 μ .

* *S. curvirostrum* TURN. — 7127, ziemlich viel.

Länge 32—37 μ , Breite mit Hörnern 46—54 μ , ohne diese c. 32—33 μ , Isthmus 8—10 μ . TURNER zeichnet (1892, Tab. 17, Fig. 12) nach WALLICHS Manuskript eine Form, deren Stacheln in der Scheitelansicht nur schwach gekrümmt sind. Bei den chinesischen Exemplaren sind diese sowohl a latere, wie a vertice stark gekrümmt, des weiteren scheint die von mir untersuchte Form mit den Stacheln gemessen etwas schmaler zu sein. Sonst sieht *S. curvirostrum*

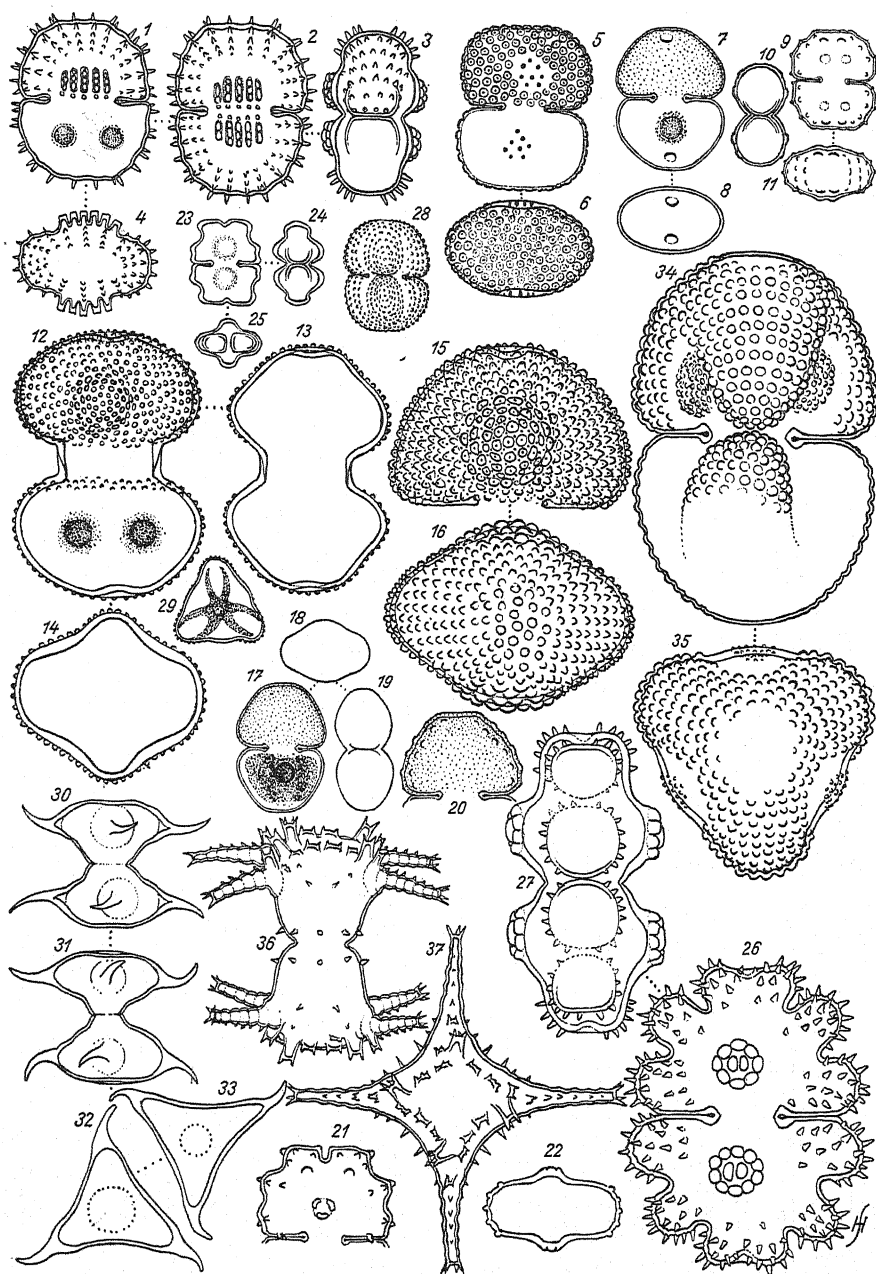


Abb. 12. 1—4 *Cosmarium ktenophorum* SKUJA; 5, 6 *C. pedinochondrum* SKUJA; 7, 8 *C. protomphalum* SKUJA; 9—11 *C. gibberulum* LÜTKEM. f.; 12—14 *C. pseudoholmii* BERGE; 15, 16 *C. recedens* SKUJA; 17—19 *C. subtumidum* NORDST., f.; 20 *C. obtusatum* SCHMIDLE f. minus SKUJA; 21, 22 *Euastrum dubium* NÄG., f.; 23—25 *E. subalpinum* MESSIK. var. *quadratum*; 26, 27 *E. spinulosum* DELP., f.; 28, 29 *Staurastrum botrophilum* WOLLE var. *sinense* SKUJA; 30—33 *S. curvirostrum* TURN.; 34, 35 *S. Handelii* SKUJA; 36, 37 *S. javanicum* (NORDST.) TURN., f. Meist c. 460f. vergr.

dem *S. megalacanthum* LUND. ziemlich ähnlich, dieses ist jedoch größer und trägt kürzere gerade Stacheln. (Abb. 12, Nr. 30—33).

S. gracile RALFS. — 7127, einzeln.

** *S. Handelii* SKUJA. (Abb. 12, Nr. 34, 35).

Cellulae magnae, ambitu ellipticae, c. $1\frac{1}{2}$ plo longiores quam latiores, medio sinu anguste lineari profunde constrictae. Semicellulae a fronte visae alte semicirculares vel rotundato-pyramidatae angulis basalibus paulum rotundatis, apicibus rotundatis vel leviter truncatis, a vertice visae triangulares, lateribus medio paulum tumidis (tumore praeditis). Membrana granulis rotundatis sat magnis in series concentricas ordinatis obsessa, sed apicibus et circa tumores laterales glabra, in tumoribus granulis multo minoribus. Long. 97—106 μ , lat. 68—70 μ , lat. isthm. 27 μ .

7850, vereinzelt.

Dieses große schöne *Staurostrum* ist mit keinem beschriebenen näher verwandt. Eine entfernte Ähnlichkeit besitzt es nur mit *S. alpicolum* SCHMIDLE, das aber nicht so abgerundet-pyramidenförmige Halbzellen und eine ganz andere Membranstruktur haben soll. Man könnte es eventuell auch als eine dreieckige Abart irgendeines *Cosmarium* ansehen, doch geht es der eigentümlichen Granulierung wegen unter keine der zur Zeit bekannten Arten dieser Gattung; es ist dies auch die Meinung von Dr. BORGE, der die Form für ein neues *Staurostrum* anzusehen geneigt ist.

* *S. hexacerum* (EHRNB.) WITTR. — 1794, vereinzelt; 7247, spärlich.

In der Probe 1794 eine fünfstrahlige Form.

* *S. inflexum* BRÉB. — 4228, vereinzelt unter anderen Planktonen.

* *S. javanicum* (NORDST.) TURNER f. — 1791—1794, ziemlich viel im Plankton vergesellschaftet mit *S. Bullardii*; 11348, selten.

Länge 40—65 μ , Breite mit Fortsätzen 62—80 μ , ohne diese etwa 16 μ , Isthmus 8—13 μ . Von den beiden ungleichen Scheiteldornen ist der stärkere mehr reduziert als beim Typus. Bei den Exemplaren aus 11348 ist dies nicht so bemerkbar, doch sind hier wiederum die Fortsätze etwas kürzer als gewöhnlich. (Abb. 12, Nr. 36, 37).

* *S. lunatum* RALFS f. *alpestre* SCHMIDLE. — 7247, ziemlich viel.

Länge 33 μ , Breite 30 μ , Isthmus 15 μ ; die apikalen Stacheln der Zellecken sehr kurz.

* *S. margaritaceum* (EHRNB.) MENEGH. — 4228, spärlich.

* *S. opimum* TURNER. — 7247, vereinzelt.

Länge 33—37 μ , Breite 35—40 μ , Isthmus 9—11 μ .

S. paradoxum MEYEN. — 4228, spärlich.

— var. *longipes* NORDST. — 4228, einzeln unter dem Typus im Plankton.

S. polymorphum BRÉB. — 4228, einzeln.

Länge 34 μ , Breite mit Fortsätzen 41 μ , Isthmus 9,5 μ ; es kommen vier- und fünfstrahlige Formen vor.

* *S. polytrichum* (PERTY) RBH. — 9850, einzeln im Plankton.

Länge ohne Stacheln 80 μ , Breite ohne Stacheln 62 μ , Isthmus 22 μ ; Stacheln bis 7 μ lang.

* *S. proboscium* (BRÉB.) ARCH. — 7247, spärlich.

Länge 38—42 μ , Breite 44—50 μ , Isthmus 13 μ .

* *S. punctulatum* BRÉB. var. *pygmaeum* (BRÉB.) W. et G. S. WEST. — 7247, einzeln in einer Torflache unter anderen Algen.

Länge 34μ , Breite $32-33\mu$, Isthmus 16μ .

— var. *subproductum* W. et G. S. WEST. — 7680, spärlich; 9691, ebenso.

* *S. spongiosum* BRÉB. var. *perbifidum* WEST. — 7247, vereinzelt.

Länge 54μ , Breite 48μ , Isthmus 16μ .

* *S. turgescens* DE NOT. — 1620, spärlich; 7247, ebenso.

Länge $24-32,6\mu$, Breite $21-27\mu$, Isthmus $9,5-11\mu$.

Sphaerosozma CORDA

S. granulatum ROY et BISS. — 7247, einzelne Fäden in einer Torflache. Zellen 9μ lang, $9,5\mu$ breit, Isthmus 4μ .

Hyalotheca EHRNB.

H. dissiliens (SM.) BRÉB. — 7031, einzelne Fäden im Plankton; 7126, ebenso. Zellen $16-22\mu$ lang, $26-29\mu$ breit, Scheitelansicht rund, ohne Ansätze.

— f. *tridentula* NORDST. — 7247, ziemlich viel in einer Torflache.

Zellen $18-23\mu$ lang, $28-30\mu$ breit, in Scheitelansicht mit drei Ansätzen.

Desmidium AG.

D. aptogonum BRÉB. — 11348, kurze Fadenstücke im Plankton.

Rhodophyceae

Batrachospermaceae

Batrachospermum ROTH

Das Material enthält etwa drei verschiedene Formen aus dieser Gattung, leider nur in dem wenig charakteristischen *Pseudochantransia*-Stadium. Zu einer Art scheinen mir die *Pseudochantransien* der Proben 3096, 3097 und 6359 gehörig. Allerdings sind hier die Thalli nur schwach entwickelt und fragmentarisch vorhanden.

5813 enthält dagegen reichlich eine andere *Pseudochantransia*. Diese bildet $3-4\text{ mm}$ dicke, rasenförmige bis sammetartig zusammengeflossene Überzüge, welche aus spärlich verzweigten, meist $7-10\mu$ dicken Fäden bestehen, an denen kaum eine Hauptachse zu unterscheiden ist; Zweige lang, anfangs angeschmiegt. Haare fehlen. Endzellen einfach abgerundet. Gliederzellen zylindrisch, an den Querwänden meist nicht eingeschnürt, $4-8$ mal so lang als breit. Membran mäßig dick, farblos. Monosporangien terminal, entweder am Ende der gewöhnlichen Zweige oder auf kurzen Seitentrieben, einzeln oder zu wenigen in Büscheln, $18 \times 12\mu$ groß.

Dieselbe Probe enthält spärlich noch eine weitere *Pseudochantransia*, bei der die Hauptachse etwas stärker ausgeprägt ist. Zweige ebenso spärlich. Fäden $10-16\mu$ breit, Zellen $2-3$ mal so lang, an den Querwänden stärker eingeschnürt. Membran dick, farblos.

*Squammariaceae**Hildenbrandia* NARDO

* *H. rivularis* (LIEBM.) BRÉB. — 3097, ziemlich reichlich in den Höhlungen des Kalksteins.

Die krustigen Thalli ziemlich dünn, die aufrechten Fäden bis 8zellig und nur 1—2mal verzweigt. Gliederzellen 6—9,5 μ breit, meist $\frac{1}{2}$ —1mal so lang, seltener $\frac{1}{3}$ —2mal so lang als breit.

Sachverzeichnis

- Achnanthaceae 52
 Achnanthes 52
 — *affinis* 52
 — *Biasoletiana* 52
 — *brevipes* 52
 — *v. intermedia* 6, 53, 72
 — *exigua* 53
 — *v. constricta* 53
 — *exilis* 53
 — *lanceolata* 53
 — *marginatula* 53
 — *minutissima* 6, 53
 — *v. cryptocephala* 53
Actinella 6
 Amphipleura pellucida 53
 Amphora 59
 — *coffeaeformis* 59
 — *commutata* 59
 — *delicatissima* 59
 — *Normani* 59
 — *ovalis* 59
 — *v. pediculus* 59
 — *veneta* 59
 Anabaena 33
 — *catenula* 33, 37
 — *flos-aquae* 33
 Anabaenopsis circularis v.
 javanica 6, 32
 Ankistrodesmus 68
 — *Braunii* 68
 — *falcatus* 68
 — *v. mirabilis* 68
 — *v. radiatus* 8, 68
 Anomooneis 55
 — *exilis* 55
 — *sphaerophora* 55
 — *v. Güntheri* 55
 — *v. sculpta* 55
 Aphanizomenon flos-aquae
 7, 33
 — *v. Klebahnii* 33
 Aphanocapsa 13, 35
 — *delicatissima* 7, 13
 — *elachista* 13
 — *v. conferta* 13
 — *Aphanocapsa elachista* v.
 irregularis 13
 — *fonticola* 13
 — *muscicola* 13
 — *pulchra* 13
 — *rivularis* 13
 — *siderosphaera* 13
 Aphanochaetaceae 79
 Aphanochaete repens 79
 Aphanothece 14, 20
 — *Castagnei* 8, 14, 76
 — *clathrata* 14
 — *v. brevis* 14
 — *Kuhlmanni* 14
 — *microscopica* 14
 — *Naegeli* 14
 — *nidulans* 14
 — *saxicola* 14
 — *stagnina* 14
Arnoldiella 82
 Batrachospermaceae 97
 Batrachospermum 97
 Blastosporaceae 72
 Botryococcaceae 66
 Botryococcus 66
 — *Braunii* 7, 66
 — *protuberans* 7, 66
 Bulbochaete 80
 — *mirabilis* 80
 — *monile* 80
 Caloneis 54
 — *alpestris* 54
 — *bacillum* 54
 — *v. lancettula* 54
 — *formosa* v. *rostrata* f.
 lata 54
 — *silicula* 54
 — *v. gibberula* 54
 — *v. truncatula* 54
 — *v. tumida* 54
 Calothrix 18, 19, 21, 24, 44
 — *aequalis* 19
 — *breviarticulata* 21
 — *epiphytica* 20
 — *Calothrix fusca* 20, 76
 — *gypsophila* 23
 — *intricata* 20
 — *membranacea* 6, 7, 20, 76
 — *micromeres* 20
 — *minima* 21
 — *parietina* 3, 17, 20, 21, 24, 43, 76
 Campylodiscus noricus 65
Celloniella 47
Celloniellaceae 47
 Cephaleuros 79
 — *minima* 6, 79
 — *mycoidea* 79
 — *virescens* 79
 Ceratium 48
 — *Handelii* 7, 48
 — *hirundinella* 7, 48
 — *f. carinthiacum* 7, 49
 — *f. gracile* 7, 49
 Ceratoneis 5, 6, 47, 50
 — *arcus* v. *linearis* 51
 — *v. orientalis* 50
 Chaetomnion pyriferum 74
 Chaetomorpha 18, 41, 80
 — *herbipolensis* 6, 52, 80
Chaetonema 74, 75
 Chaetopeltidaceae 79
 Chaetopeltis orbicularis 79
 Chaetophora 74
 — *incrassata* 74, 75
 Chaetophoraceae 74, 76
 Chamaesiphon 13, 17
 — *africanus* 18
 — *confervicolus* 17
 — *cylindricus* 18
 — *fuscus* 17
 — *incrustans* 6, 8, 17
 — *f. asiaticus* 17
 — *minutus* 18
 — *polonicus* 17, 18
 — *Rostafinskii* 18
 Chamaesiphonaceae 17
 Chara 83
 — *foetida* f. *firma* 83

- Chara foetida* f. *normalis* 83
 — *gymnophylla* 52, 83
 — — f. *subnudifolia* 53, 83
 Characeae 83
 Characiaceae 67
 Characiopsis *subulata* 65
 Characium *rostratum* 67
 Charophyceae 83
 Chlamydobacteriaceae 44
 Chlorangiaceae 66
 Chlorococcaceae 67
 Chlorophyceae 66
 Chlorotheciaceae 65
 Chroococcaceae 13
 Chroococcopsis *gigantea* 17
 Chroococcus 14, 16, 20
 — *cohaerens* 16
 — *limneticus* 7, 16
 — *minor* 8, 16
 — *minutus* 16
 — *turgidus* 16
 — *varius* 9, 16
 Chrysocapsaceae 47
 Cladophora 18, 41, 42, 65, 80
 — *clavuligera* 81
 — *codioli* 81
 — *crispata* 6, 7, 52, 80
 — *exigua* 81
 — *glomerata* 6, 17, 80
 — *yuennanensis* 8, 71, 80
 Cladophoraceae 80
 Cladostroma 7, 19, 81
 — *setschwanense* 82
 Clonothrix 45
 — *fusca* 45
 Closterium 87
 — *acerosum* v. *angolense* 7, 87
 — — f. *tenuius* 87
 — *aeiculare* v. *subpronum* 7, 87
 — *cynthia* 87
 — *Ehrenbergii* 87
 — *lunula* f. *minus* 87
 — *moniliferum* 87
 — *parvulum* 8, 87
 — *pronum* 7, 87
 — *toxon* 87
 — *Venus* 8, 88
 Cocconeis 52
 — *pediculus* 52
 — *placentula* 52
 — — v. *euglypta* 52
 — — v. *lineata* 52
 Coelastraceae 68
 Coelastrum 69
 — *cambricum* v. *intermedium* 69
 — *microporum* 69
 — *scabrum* 6, 69
 Coelosphaerium 16
 — *aerugineum* 16
 — *Naegelianum* 16
 Coleochaetaceae 79
 Coleochaete 79
 — *divergens* 74
 — *pulvinata* 74
 — *scutata* 79
 Conjugatae 83
 Coscinodiscaceae 49
 Coscinodiscus 50
 — *lacustris* 7, 50
 Cosmarium 88, 96
 — *anceps* 5, 88
 — *binum* 8, 88
 — *bipunctatum* 89
 — *biretum* 88
 — *Blyttii* v. *novae-sylvae* 8, 88
 — *Boeckii* 89
 — *botrytis* v. *mediolaeve* 88, 92
 — — v. *subtumidum* 88
 — *calcareum* 88
 — *ceratophorum* 89
 — *cucumis* 88
 — — v. *magnum* 88
 — *cyclicum* 92
 — *cymatopleurum* v. *tyrolicum* 88
 — *fastidiosum* 8, 88
 — *formosulum* 88
 — *garrolense* 89
 — *gibberulum* v. *subdistichum* 89, 95
 — *granatum* 89
 — — v. *subgranatum* 89
 — *Hammeri* f. *minus* 89
 — *holmiense* 89
 — — v. *integrum* 89
 — *impressulum* 89
 — *ktenophorum* 89, 95
 — *laeve* 5, 90
 — — v. *cymatium* 90
 — — v. *septentrionale* 90
 — *maculatum* 6, 90
 — *margaritatum* 90
 — *minimum* 8, 90
 — *Naegelianum* v. *crenulatum* 90
 — *obsoletum* v. *sitvense* 6, 90
 — *Cosmarium obtusatum* f. *minus* 7, 90, 95
 — *ochthodes* 90
 — — v. *amoebum* 5, 90
 — *pachydermum* 90
 — *pedinochondrum* 90, 95
 — *Portianum* v. *nephroideum* 91
 — *protomphalum* 91, 95
 — *pseudoholmii* 91, 95
 — *pseudopachydermum* 90
 — *pygmaeum* 7, 91
 — *quadratum* 8, 92
 — *quadratum* 92
 — *quadrifarium* 89, 92
 — *recedens* 92, 95
 — *rectangulare* v. *cambrense* 7, 92
 — *rectosporum* 93
 — *Regnellii* 92
 — *rotundatum* 6, 92
 — *sexangulare* f. *minimum* 8, 92
 — *speciosum* 5, 92
 — — v. *biforme* 92
 — — v. *simplex* 92
 — *sportella* 92
 — *subcostatum* 92
 — — v. *Beckii* 92
 — *subrenatum* 92
 — *subprotumidum* v. *Gregorii* 92
 — *subtumidum* 91, 93, 95
 — *tenuis* 93
 — *tetraophthalmum* 93
 — *umbilicatum* 93
 Crenothrix 44
 — *polyspora* 45
 — *subfusca* 44
 Crucigenia 69
 — *rectangularis* 6, 69
 Cyanocapsa 14
 Cyanophyceae 13
 Cyclotella 49
 — *comta* 7, 49
 — *Kützingiana* v. *planetophora* 49
 — *Meneghiniana* 49
 — *rhomboideo-elliptica* 49
 Cylandrocystis *crassa* 87
 Cylandrospermum 32
 — *catenatum* 32
 — *licheniforme* 33
 — *stagnale* 33
 Cymatopleura 64
 — *elliptica* 64

- Cymatopleura elliptica v.
 constricta 64
 — solea 65
 Cymbella 5, 6, 47, 59, 72
 — affinis 59
 — alpina 59
 — angustata 59
 — aspera 59
 — australica 6, 59
 — Brehmii 59
 — cistula 59
 — — v. maculata 60
 — cuspidata 8, 60
 — cymbiformis 60
 — delicatula 60
 — Ehrenbergii 7, 60
 — Hustedtii 60
 — laevis 60
 — lanceolata 60
 — naviculiformis 60
 — obtusiuscula 60
 — parva 60
 — perpusilla 60
 — prostrata 60
 — Reinhardtii 60
 — rupicola 60
 — tumida 60
 — turgida 60
 — turgidula 60
 — ventricosa 60
 Cystococcus humicola 67

 Debarya 84
 — Hardyi 84
 — polyedrica 84, 85
 Denticula 62
 — elegans 5, 62
 — tenuis 6, 62
 — thermalis 8, 62
 Desmidiaceae 87
 Desmidium aptogonum 97
Desmogonium 6
 Diatoma 50
 — hiemale 5, 6, 47, 50
 — — v. mesodon 50
 — vulgare 50
 Diatomeae 49
 Dichothrix 21, 24, 43
 — Bornetiana 21
 — gypsophila 21, 23, 24
 — Handellii 21
 — subdichotoma 21
 Dichotomosiphon tube-
 rosus 83
 Didymosphenia 61
 — geminata 5, 6, 47, 61, 70
 Dinobryon 45
 Dinobryon divergens 7, 45
 — sertularia 8, 45
 — sociale 7, 45
 Dinoflagellatae 1, 48
 Diploneis 55
 — elliptica 55
 — ovalis 55
 — — v. oblongella 55
 — puella 55
Doliocatella formosa 19

Epibolium 78
 Epithemia 62
 — argus 62
 — — v. longicornis 62
 — Reichelti 8, 62
 — sorex 62
 — — v. gracilis 62
 — turgida 62
 — — v. capitata 62
 — — v. granulata 63
 — zebra 63
 — — v. porcellus 63
 — — v. saxonica 63
 Epithemiaceae 62
 Euastrum 93
 — binale 8, 93
 — dubium 8, 93, 95
 — — v. snowdoniense 93
 — oblongum 93
 — pinnatum 93
 — spinulosum 93, 95
 — — v. ceylonicum 93
 — — v. inermis 93
 — subalpinum v. quadra-
 tulum 93, 95
 — verrucosum v. alatum
 94
 Eucocconeis flexella 52
 Eudorina 66
 — elegans 7, 66
 Eunotia 50, 52
 — alpina 8, 52
 — arcus 52
 — — v. uncinata 52
 — gracilis 52
 — lunaris 52
 — — v. capitata 52
 — monodon 8, 52
 — pectinalis 52
 Euochromonadaceae 45

 Flagellatae 1, 45
 Fischerella 18
 — ambigua 18, 66
 Fragilaria 51
 — brevistriata 51
 Fragilaria capucina 51
 — construens 51
 — Harrisonii v. dubia 51
 — intermedia 51
 — pinnata 51
 — — v. lancettula 51
 — virescens 51
 Fragilariaceae 50
Fridaea 74, 75
 Frustulia 53
 — rhomboides 53
 — — v. saxonica 53
 — vulgaris 53

Ghosella indica 84
 Gloeocapsa 14, 29
 — aeruginosa 14
 — alpina 14, 35
 — compacta 9, 14, 35
 — dermochroa 9, 15
 — magma 9, 15
 — nigrescens 9, 15
 — rupestris 15
 — stegophila 9, 15
 Gloeococcus 67
 — Schroeteri 8, 67
 Gloeocystis 67
 — Naegeliana 67
 — planctonica 67
 — vesiculosa 67
 Gloeotheca 14, 15, 29, 35,
 66
 — confluens 15
 — palea 15
 — rupestris 9, 15, 35
 — — v. maxima 15
 — samoënsis 6, 9, 15
 — tophacea 6, 15
 — vibrio 6, 15
 Gomphonema 7, 61, 72
 — abbreviatum 61
 — acuminatum 61
 — — v. Brebissonii 61
 — — v. coronatum 61
 — — v. turris 61
 — angustatum 61
 — — v. productum 61
 — augur v. Gautieri 61
 — constrictum v. capi-
 tatum 61
 — eminens 61
 — gracile 8, 61
 — — v. lanceolatum 61
 — intricatum 61
 — — v. pumilum 61
 — — v. vibrio 61
 — lanceolatum 8, 62

- Gomphonema lanceolatum*
 v. *insigne* 62
 — *longiceps* 62
 — *olivaceum* 62
 — v. *calcareum* 62
 — v. *minutissimum* 62
 — *parvulum* 62
 — *sphaerophorum* 62
Gomphosphaeria 16
 — *aponina* 16
 — v. *cordiformis* 16
 — *lacustris* 16
Gonatozygon 86
 — *Brebissonii* 86
 — *Kinahani* 86
 — *monotaenium* 7, 86
 — *pilosum* 86
Gongrosira 6, 21, 24, 75
 — *incrustans* 75
 — *Schmidlei* 43, 76
Gyrosigma 54
 — *acuminatum* 54
 — *attenuatum* 54
 — *Kuetzingii* 54
 — *peisonis* 54
 — *Spenceri* 54
 — *Wansbeckii* 54

Handeliella 9, 30
 — *Stockmayeri* 30
Handeliellaceae 32
Hantzschia 63
 — *amphioxys* 63
 — f. *capitata* 63
 — v. *maior* 63
 — v. *vivax* 63
 — *virgata* v. *capitellata* 63
Hassallia 25, 32
 — *byssoides* 25, 43
Heterokontae 1, 65
Hildenbrandia 98
 — *rivularis* 7, 82, 98
Homoeothrix 19, 41
 — *cartilaginea* 8, 19
 — *juliana* 7, 19, 82
 — *varians* 42
Hormotila 66
 — *mucigena* 9, 66
 — *tropica* 67
Hyalotheca 97
 — *dissiliens* 8, 97
 — f. *tridentula* 8, 97
Hydrodictyaceae 68
Hydrodictyon reticulatum
 68
Hydruraceae 45
Hydrurus foetidus 47
Hypheothrix 43

Inactis 43

Leptobasis striatula 24
Leptopogon 32
Leptothrix ochracea 45
Lochmium 78
Lyngbya 35, 41, 44
 — *aerugineo-coerulea* 41
 — *aestuarii* 41
 — *amplivaginata* 41
 — *bipunctata* 41
 — *contorta* 7, 41
 — *epiphytica* 8, 41
 — *Kützingiana* v. *symplo-*
 ciformis 8, 41, 42, 81
 — *Kützingii* 41, 42
 — *Lagerheimii* 7, 41
 — *limnetica* 7, 41
 — *maior* 41
 — *Martensiana* 8, 40, 42
 — *mucicola* 42
 — *Nordgaardii* v. *aquae-*
 dulcis 8, 42
 — *perelegans* 42
 — *Polysiphoniae* 42
 — *Rivulariarum* 43

Mastogloia 53
 — *elliptica* v. *Dansei* 53
 — *Smithii* v. *lacustris* 53
Melosira 49
 — *Binderana* 49
 — *distans* v. *alpigena* 49
 — *granulata* v. *angustis-*
 sima 7, 49
 — *Juergensi* 49
 — *varians* 49
Merismopedia 16
 — *elegans* 16
 — *glauca* 16
 — *Marssonii* 16
 — *punctata* 16
 — *Trolleri* 16
Mesotaeniaceae 86
Mesotaenium macrococcum
 86
Micrasterias 5, 6, 94
 — *crux-melitensis* 94
Microchaetaceae 24
Microchaete tenera 24
Microcoleus 43, 44
 — *acutissimus* 44
 — *paludosus* 44
 — *purpureus* 44
 — *sociatus* 35, 41, 44
 — *subtorulosus* 44
 — *vaginatus* 44

Microcystis 13, 20, 76
 — *aeruginosa* 7, 13
 — *densa* 13
 — *elabens* 13
 — *minutissima* 7, 13
 — *parasitica* 13
 — *pulverea* 13
Microspora tumidula 72
Microsporaceae 72
Mougeotia 8, 79, 83
 — *Daytonae* 84
 — *Handelii* 83, 85

Nanurus 5, 45
 — *flaccidus* 6, 47, 70
Navicula 55
 — *aktinoides* 55
 — *bacillum* 56
 — *cari* 56
 — *centraster* 56
 — *cincta* 56
 — *crucicula* 56
 — *cryptocephala* 56
 — v. *australis* 56
 — v. *veneta* 56
 — *cuspidata* 56
 — v. *ambigua* 56
 — v. *Heribaudii* 56
 — *dicephala* 56
 — *digitoradiata* 57
 — *exigua* 56
 — *falaisiensis* 56
 — *fluens* 56
 — *gastrum* 56
 — *gracilis* 56
 — *graciloides* 56
 — *halophila* f. *subcapitata*
 56
 — *lacta* 56
 — *lanceolata* 56
 — *menisculus* 56
 — *minima* 56
 — v. *atomoides* 56
 — *mutica* 56
 — v. *nivalis* 56
 — *oblonga* 56
 — *peregrina* 57
 — *placentalis* f. *jenis-*
 seyensis 57
 — *praegnans* 57
 — *pupula* 57
 — v. *capitata* 57
 — v. *elliptica* 57
 — v. *rectangularis* 57
 — *radiosa* 57
 — v. *tenella* 57
 — *rhynchocephala* 57

- Navicula rostellata 57
 — Schönfeldii 57
 — setschwanensis 57
 — tuscula 57
 — viridula 56, 57
 — — f. capitata 57
 — vitabunda 58
 — vulpina 58
 Naviculaceae 53
 Neidium 54
 — affine 54
 — — v. amphirhynchus 54
 — bisulcatum 54
 — dubium 54
 — iridis 8, 54
 — — v. amphigomphus 54
 — — v. ampliatum 54
 — — f. conspicuum 54
 — — f. vernale 54
 — Kozłowi v. parvum 55
 — obliquestriatum 55
 — productum 55
 Nitzschia 64
 — acicularis 64
 — apiculata 64
 — capitellata 64
 — denticula 64
 — dissipata 64
 — filiformis 64
 — frustulum 64
 — gracilis 64
 — hungarica 64
 — linearis 64
 — Lorenziana 64
 — palea 64
 — paleacea 64
 — recta 64
 — scalaris 64
 — sigmoidea 64
 — sinuata v. tabellaria 64
 — sublinearis 64
 — subtilis 64
 — thermalis 64
 — vermicularis 64
 — vitrea 64
 Nitzschiaceae 63
 Nostoc 6, 20, 33, 43
 — bicalyptratum 6, 33, 39
 — Borneti 7, 34, 76
 — calcicola 34
 — carneum 34
 — commune 33, 34, 35, 43, 79
 — humifusum 34
 — — v. setschwanense 34
 Nostoc Linckia 33, 35
 — microscopicum 9, 35, 67
 — muscorum 35
 — minutum 35
 — setschwanense 34
 — sphaericum 6, 24, 35, 41, 43, 44
 — verrucosum 6, 36
 Nostocaceae 32
 Oedogoniaceae 79
 Oedogonium 18, 20, 71, 79
 — acmandrium 79
 — capillare 80
 — capitellatum 80
 — mitratum 80
 — nanum 80
 — rupestre f. pseudantum-nale 80
 Oncobyrsa 17
 — rivularis 6, 17, 72
 Oocystaceae 68
 Oocystis 68
 — gigas v. incrassata 8, 68
 — irregularis 68
 — solitaria 7, 8, 68
 Ophiocytium 66
 — parvulum 8, 66
 Oscillatoria 36, 40
 — acutissima 36
 — Agardhii 7, 36
 — amoena 36
 — amphibia 8, 36
 — angusta 36
 — angustissima 36
 — beggiatoiformis 36, 38
 — Boryana 8, 37
 — chalybaea 37
 — chlorina 8, 37
 — formosa 37
 — geminata 8, 37
 — homogenea 37
 — Lemmermannii 38
 — limnetica 37
 — limosa 37
 — — v. disperso-granulata 37
 — neglecta 37
 — Okeni 37
 — peronides 7, 37
 — princeps 8, 38
 — proboscidea 38
 — sancta 8, 38, 40
 — splendida 38
 — subtilissima 8, 38
 — tenuis 38
 — terebriformis 8, 38
 Oscillatoriaceae 36
 Palmellaceae 67
 Pandorina 66
 — morum 7, 8, 66
 Paraplectonema subfuscum 45
 Pediastrum 68
 — biradiatum 7, 68
 — Boryanum v. granulatum 68
 — Braunii 5, 8, 68
 — clathratum 7, 68
 — tetras 68
 Penium 87
 — libellula 87
 — margaritaceum 87
 Peridiniaceae 48
 Peridinium 48
 — Elpatiewskii 8, 48
 — pilula 8, 48
 — pusillum 8, 48
 — tabulatum 48
 — umbonatum 48
 — — v. papilliferum 48
 Petalonema 29, 66
 — alatum 29
 — crustaceum 29, 43
 — — v. incrustans 9, 29
 — velutinum 9, 30
 Phaeosphaera 47
 Phormidium 38
 — angustissimum 40
 — autumnale 33, 37, 38
 — favosum 38
 — — v. spirale 39
 — foveolarum 39
 — fragile 40
 — frigidum 5, 39, 40
 — glaciale 40
 — laminosum 8, 39
 — molle 8, 39, 40
 — — f. tenue 39
 — pachydermaticum 40
 — pseudotenue 8, 39, 41
 — Retzii 40
 — tenue 40
 — thermophilum 8, 40
 Pinnularia 6, 8, 58
 — appendiculata 58
 — borealis 58
 — brevicostata 58
 — divergens 58
 — — v. undulata 58
 — gentilis 59
 — gibba 58
 — — v. mesogongyla 58
 — — v. subundulata 58
 — interrupta 58

- Pinnularia interrupta* f.
 minutissima 58
 — *lata* f. *thuringiaca* 58
 — — v. 58
 — *maior* 58
 — *microstauron* 58
 — — v. *Brebbisnii* 58
 — — — f. *diminuta*
 58
 — *molaris* 58
 — *nobilis* 58
 — *stomatophora* 59
 — *subcapitata* 59
 — *subsolaris* 59
 — *viridis* 59
 — — v. *intermedia* 59
 — — v. *rupestris* 59
Plectonema 24
 — *rhenanum* 25
 — *terebrans* 7, 24
 — *Tomasinianum* 24
Pleurangiaceae 76
Pleurangium 76
 — *amphibium* 7, 76, 77
Pleurocapsaceae 17
Pleurocapsales 19
Pleurotaenium 88
 — *Ehrenbergii* 88
 — — v. *quantillum* 6, 8,
 88
 — *trabecula* 88
Prasiola 17, 72
 — *calophylla* 72
 — *cornucopiae* 72
 — *crispa* 74
 — *fluviatilis* 5, 72, 74
 — *furfuracea* 72
 — *japonica* 72, 73
 — *mexicana* 72
 — *nevadensis* 72
 — *stipitata* 72
 — *subareolata* 5, 6, 72
Protococcus 76
 — *viridis* 67, 76
Protoderma viride 76
Psephonema 70
 — *aenigmaticum* 7, 70
Pseudochantransia 8, 17, 41,
 42, 97

Rhodocapsa 14
Rhodophyceae 1, 97
Rhoicosphenia curvata 53
Rhopalodia 63
 — *gibba* 8, 63
 — — v. *ventricosa* 63
 — *gibberula* 63
 — *Rhopalodia musculus* 63
 — *parallela* 63
Rivularia 23, 24, 44
 — *haematites* 6, 19, 24, 43,
 76
 — *Hansgirgii* 24
Rivulariaceae 19
Rosaria 6, 18
 — *clandestina* 8, 18
 — *ramosa* 19
Sacconema 23
 — *homiochlamys* 23
 — *rupestre* 23
Scenedesmus 68
 — *acutus* 68
 — *armatus* v. *typicus* 69
 — *brasiliensis* 68
 — *carinatus* 69
 — *ecornis* v. *disciformis*
 69
 — *hystrix* 69
 — *longispina* v. *capricor-*
 nus 69
 — *microspina* 69
 — *serratus* 7, 69
Schizothrix 18, 20, 21, 24,
 27, 35, 43
 — *coriacea* 43, 44
 — *fasciculata* 43
 — *Friesii* 24, 43
 — *lacustris* 6, 43
 — *lardacea* 44
 — *lateritia* 43
 — — v. *Hansgirgii* 43
 — *penicillata* 7, 43
 — *pulvinata* 6, 24, 43
 — *Stockmayeri* 43
Sciadiaceae 66
Scytonema 18, 20, 25, 29,
 35, 43, 66
 — *chiastum* 25, 28
 — *coactile* v. *minus* 25
 — *Gomontii* 28
 — *guyanense* 26, 58
 — *Julianum* 9, 27
 — *mirabile* 9, 27, 35
 — *myochrous* 27
 — *ocellatum* 14, 27, 35, 43
 — *Pascheri* 28
 — *praegnans* 27, 28
 — *rivulare* 6, 28, 29
 — *Simmeri* 29
 — *stuposum* 28, 29, 43
Scytonemataceae 24, 32
Spelaopogon 32
Sphaerozosma 97
 — *granulatum* 8, 97

Spirogyra 8, 85, 86
 — *amplectens* 8, 85
 — *cylindrica* 86
 — *fluviatilis* 6, 47, 70, 86
 — *foveolata* 86
 — *inflata* 86
 — *Pascheriana* 86
 — *Spreeiana* 86
 — *varians* 83, 86
Spirulina 36
 — *maior* 8, 36, 40
Squamariaceae 98
Staurastrum 94
 — *alpicolum* 96
 — *apiculatum* 94
 — *asperatum* 94
 — *Bieneanum* 94
 — *boreale* 7, 94
 — *botrophilum* v. *sinense*
 94
 — *Bullardii* 7, 94, 96
 — *curvirostrum* 6, 7, 94,
 95
 — *gracile* 7, 96
 — *Handelii* 95, 96
 — *hexacerum* 96
 — *inflexum* 96
 — *javanicum* 6, 7, 95, 96
 — *lunatum* f. *alpestre* 8,
 96
 — *margaritaceum* 96
 — *megalacanthum* 96
 — *opimum* 6, 96
 — *paradoxum* 96
 — — v. *longipes* 96
 — *polymorphum* 96
 — *polytrichum* 96
 — *proboscidium* 8, 96
 — *punctulatum* v. *pyg-*
 maeum 8, 97
 — — v. *subproductum*
 97
 — *retusum* v. *punctulatum*
 94
 — *spongiosum* v. *perbi-*
 fidum 8, 97
 — *turgescens* 8, 97
Stauroneis 55
 — *anceps* 55
 — — f. *linearis* 55
 — *phoenicenteron* 55
Stephanodiscus 50
 — *astraea* 7, 50
 — — v. *minutulus* 50
Stigeoclonium 74
 — *fasciculare* 74
 — *longipilum* 74

- Stigeoclonium subsecundum* 74, 79
 — — *v. javanicum* 74
Stigonema 18
 — *hormoides* 18
 — *minutum* 18
 — *ocellatum* 18
 — *panniforme* 18
Stigonemataceae 18, 32
Stigonematales 19
Surirella 65
 — *angustata* 65
 — *bengalensis* 6, 65
 — *elegans* 65
 — *linearis* 65
 — — *v. constricta* 65
 — — *v. helvetica* 65
 — *ovalis* 65
 — *ovata* 65
 — — *v. pinnata* 65
 — — *v. salina* 65
 — *robusta v. splendida* 65
 — *spiralis* 5, 6, 65
 — *tenera* 65
 — — *v. nervosa* 65
Surirellaceae 64
Symploca 8, 43
 — *dubia* 43
 — *muscorum* 25, 35, 43
 — *thermalis* 8, 43
Synechococcus 16
 — *aeruginosus* 8, 16
 — *ambiguus* 8, 17
 — *bigranulatus* 17
 — *Boshardii* 17
 — *cedrorum* 17
 — *elongatus* 17
 — *maior f. crassior* 17
Synedra 51, 72
 — *acus* 51
 — — *v. radians* 51
 — *affinis* 51
 — — *v. fasciculata* 51
 — *amphicephala* 51
 — *capitata* 51
 — *cyclopum* 51
 — *rumpens* 51
 — — *v. fragilarioides* 51
 — *tenera* 51
 — *ulna* 47, 51
 — — *v. amphirhynchus* 51
 — — *v. biceps* 51
 — — *v. danica* 51
 — — *v. impressa* 52
 — — *v. oxyrhynchus* 51
 — — *v. Ramesi* 51
 — *Vaucheriae* 52
Tabellaria flocculosa 50
Tetraëdron 68
 — *constrictum* 7, 68
 — *minimum f. apiculatum* 68
Tolypothrix 21, 25
 — *distorta v. penicillata* 25
 — *metamorpha* 25, 26, 75
 — *tenuis* 25
Trentepohlia 78
 — *arborum* 6, 78
 — *aurea* 9, 15, 18, 29, 34, 66, 67, 76, 78
 — *chinensis* 78
 — *odorata* 79
Trentepohliaceae 30, 35, 43, 76, 78
Tribonema 66
 — *bombycinum* 66
 — *minus* 66
Tribonemataceae 66
Trichodesmium 38
 — *Iwanoffianum* 6, 7, 38
 — *lacustre* 7, 35, 38
Tubiella 45
Ulotrichaceae 69
Ulothrix 69
 — *aequalis* 69
 — *moniliformis* 7, 69
 — *oscillarina* 69
 — *variabilis* 8, 70
 — *zonata* 5, 6, 47, 70
Urococcus 67
 — *tropicus* 67
Uronema 71
 — *africanum* 6, 71
 — *confervicolum* 8, 71
Vaucheria sessilis 83
Vaucheriaceae 83
Volvocaceae 66
Volvox 66
 — *aureus* 7, 66
Xanthidium concinnum 94
Xenococcus 17
 — *Kernerii* 6, 17, 72
Zygnema 8, 36, 37, 44, 69, 70, 72, 85
 — *stellinum* 85
Zygnemataceae 83
Zygnemopsis 84

Tafelerklärung

Tafel I

- Abb. 1. *Aphanothece Castagnei* (BRÉB.) RBH., f.
 „ 2. *Gloeotheca tophacea* SKUJA.
 „ 3. *Synechococcus ambiguus* SKUJA.
 „ 4. *S. cedrorum* SAUV.
 „ 5. *Chamaesiphon incrustans* GRUN., f.
 „ 6. *Rosaria clandestina* SKUJA.
 „ 7. *Homoeothrix cartilaginea* (G. S. WEST) LEMM.
 „ 8. *Calothrix aequalis* SKUJA.
 „ 9. *C. membranacea* SCHMIDLE.
 „ 10. *C. micromeres* SKUJA.
 1 1200f.; 2—5 840f.; 6, 7a, b, 8, 9 500f.; 7c 165f.; 10 330f. vergr.

Tafel II

- Abb. 1—5. *Sacconema homiochlamys* SKUJA; 1, Habitus; 2, strahlige Partie des Thallus; 3, 4, Basalteil mit Heterocysten; 5, Haarteil von Trichomen.
 „ 6. *Plectonema* cfr. *rhenanum* SCHMIDLE.
 „ 7. *Anabaenopsis circularis* (G. S. WEST) WOLOSZ. et MILLER var. *javanica* WOLOSZ.
 „ 8, 9. *Nostoc bicalyptratum* SKUJA; 8, sterile Fäden aus dem peripheren (p) und zentralen (c) Teile des Lagers; 9, Ausbildung und Keimung der Dauerzellen.
 „ 10, 11. *N. humifusum* CARM. var. *setschwanense* SKUJA; in 11 Bildung von Dauerzellen.
 „ 12. Hormogonien von *N. sphaericum* VAUCH.
 „ 13. *Oscillatoria geminata* MENEGH., f.
 „ 14. *O. peronides* SKUJA.
 „ 15, 16. *Phormidium pseudotenue* STOCKM. et SKUJA; 15, Teil des Lagers; 16, einzelne Fäden.
 „ 17. *P. thermophilum* SKUJA; die allmähliche Verschleimung der Scheide sichtbar.
 1 53f.; 2 220f.; 3—5, 7, 8, 10, 13, 14, 17 400f.; 6 625f.; 9, 12, 15 1000f.; 11 700f.; 16 1300f. vergr.

Tafel III

- Abb. 1, 2. *Lyngbya Nordgaardii* WILLE var. *aquae-dulcis* SKUJA. 1, Fädenbüschel auf einem *Oedogonium* festsitzend; 2, Endteil eines Fadens.
 „ 3, 4. *Crenothrix subfusca* (FRÉMY) SKUJA.
 „ 5, 6. *Schizothrix Stockmayeri* SKUJA.
 „ 7, 8. *Cyclotella rhomboideo-elliptica* SKUJA; a' Schalenrand bei tieferer Einstellung des Mikroskops.
 „ 9—12. *Ceratium Handelii* SKUJA.
 „ 13. *Navicula cryptocephala* KÜTZ. var. *australis* SKUJA.
 „ 14. *N. setschwanensis* SKUJA.
 „ 15. *N. aktinoides* SKUJA.
 „ 16. *N. praegnans* SKUJA.
 „ 17, 18. *Gomphonema eminens* SKUJA, zwei verschiedene Formen.
 „ 19. *Pinnularia lata* (BRÉB.) W. SM. var.
 „ 20, 21. *Ceratoneis arcus* KÜTZ. var. *orientalis* SKUJA.
 „ 22, 23. *Scenedesmus longispina* CHOD. var. *capricornus* SKUJA.
 „ 24. *Coelastrum scabrum* REISCH; a, b, einzelne Zellen.
 „ 25, 26. *Psephonema aenigmaticum* SKUJA.
 1 265f.; 2, 6 1570f.; 3, 4, 17—19, 22, 23, 24a, b 530f.; 5, 8, 13—16, 20, 21, 25, 26 800f.; 7 385f.; 9—12 300f.; 24 360f. vergr.

